

THESIS

Munich

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

BEITRAG ZUR BEDEUTUNG DES INTRAORALEN
RÖNTGEN-BILDES BEI DER BEGUTACHTUNG
TATSÄCHLICHER ODER MUTMASSLICHER
VERLETZUNGEN DER ZÄHNE UND DES ZAHNBETTES

Eberhard Berndt

AUS DER KÖNIGLICHEN ABEIHLUNG
Königlichen Oberstudienrath Dr. K. von
KÖNIGLICHEN UND GRÄNDLICHEN UNFALLVERSICHERUNG IN BAYERN

BEITRAG ZUR RECHTSGESAMTHEIT
KÖNIGLICHEN BEI DER VEREINIGUNG
KATISCHLICHE UND MUFMASSLEHRE
VEREINIGUNGEN DER FÄHRE UND DES ZURECHTWE

Rechtswissenschaften
Zur Erklärung des Begriffs der in der
der Lehre der Rechtswissenschaften

Digitized by the Internet Archive
in 2026

vorgelegt von
Richard Schmidt

an der Universität

München 1884

AUS DER ÄRZTLICHEN ABTEILUNG
Leiter: Obermedizinalrat Privatdozent Dr. K. Link
DER STAATLICHEN UND GEMEINDLICHEN UNFALLVERSICHERUNG IN BAYERN

BEITRAG ZUR BEDEUTUNG DES INTRAORALEN
RÖNTGEN-BILDES BEI DER BEGUTACHTUNG
TATSÄCHLICHER ODER MUTMASSLICHER
VERLETZUNGEN DER ZÄHNE UND DES ZAHNBETTES

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Eberhard Berndt
aus Ingolstadt

München 1964

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv. Doz. Dr. K. LINK
Mitberichterstatter:	Professor Dr. W. BÜNGELER
Dekan:	Professor Dr. R. BACHMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 3.3.1964

INHALTSANGABE

Einleitung

Hauptteil

1. Röntgen-Aufnahme

- a) Definition, Nomenklatur und Eigenschaften
- b) Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflicht

2. Auswertung

- a) Allgemeines
- b) Spezielles

I. Der unbehandelte gesunde Zahn

II. Das Zahnbett

III. Karies

IV. Parodontale Veränderungen

Parodontitis apicalis/Osteomyelitis/Parodontitis marginalis

V. Extraktionswunden

VI. Der vorbehandelte Zahn

c) Erkennung von Unfallschäden an Zähnen und Zahnfortsatzknochen

Allgemeines

Spezielles

I. Prellung, Impression

II. Frakturen

III. Luxationen

IV. Knochenwunden

V. Verschlimmerung parodontaler Erkrankungen

3. Folgen mangelhafter Röntgen-Unterlagen

Zusammenfassung

Literaturangabe

E I N L E I T U N G

Fortschreitende Technisierung, zunehmende Verkehrsdichte und Hast sind Kennzeichen unserer Zeit. Damit einher geht die stetig ansteigende Kurve der Unfallhäufigkeit.

Nicht nur den davon direkt Betroffenen, sondern auch dem Volksvermögen erwachsen dadurch Schäden und Einbußen gesundheitlicher oder materieller Art.

Zahnärzten und Versicherungsorganen fällt gemeinsam die Aufgabe zu, die aufgetretenen Schäden in der zweckmäßigsten Weise aus der Welt zu schaffen.

Beide Parteien stehen damit in einer Wechselbeziehung. Während dem Zahnarzt die praktisch behandelnde Seite obliegt, bemüht sich der teils auf privater, teils auf staatlicher oder kommunaler Grundlage aufgebaute Versicherungsschutz um den wirtschaftlichen Ausgleich der Schäden und die Überwachung der Durchführung aller hierzu notwendigen Maßnahmen.

Das setzt naturgemäß ein bestimmtes Verwaltungsverfahren voraus. Die jeweiligen ärztlichen Unterlagen spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Von dieser Warte aus einmal zu untersuchen, welche Rolle das Röntgenbild spielt, dürfte nicht uninteressant sein. Es zeigt sich, daß dabei eine ganze Reihe von Problemen ungelöst ist.

Auf Anregung von Herrn Obermedizinalrat Privatdozent Dr. K. Link, München habe ich mich mit dem Thema befaßt.

1. RÖNTGEN - AUFNAHME

a) DEFINITION, NOMENKLATUR UND EIGENSCHAFTEN

Das Röntgenbild stellt die schattenhafte Wiedergabe einzelner Körperteile dar. Röntgenstrahlen durchdringen Körpergewebe. Dabei ergeben die Gewebe je nach ihrer Durchdringungsfähigkeit auf einem Röntgenfilme eine hellere oder dunklere Zeichnung. Dichte Gewebsteile werden von den Strahlen schlecht durchdrungen. Der Film bleibt an diesen Stellen hell. Hohlräume oder lichte Gewebsteile lassen die Strahlen gut durch. Sie ergeben mehr oder weniger starke Schwärzung der Filmschicht. Aus diesem Grunde kann man aus der jeweiligen Färbung des Filmes auf die Durchdringungsfähigkeit der dargestellten Gewebe schließen. Da sich nun krankhafte Veränderungen der Körpergewebe in Verdichtungen (z.B. durch Kalkablagerungen), Auflockerungen (Entzündungen) oder Hohlräume (z.B. bei Brüchen) äußern, kann das Röntgenbild unter bestimmten, noch zu erörternden Voraussetzungen solche krankhaften Gewebsveränderungen sichtbar machen, die sonst dem Auge verborgen bleiben. Die Nomenklatur wurde ursprünglich nach dem Positiv, dem Papierabzug geprägt. In der Praxis verwendet man heute jedoch meist den Negativ-Film. Das erspart Zeit und genügt den üblichen Ansprüchen. So spricht man paradoxer Weise von Aufhellungen, wenn es sich um Dunkelfärbung auf dem Negativ handelt und von Verschattung, wenn von hellen Bezirken die Rede ist. Mißverständnisse können deshalb vorkommen. Um sie auszuschließen, sagt man auch "Radioluzenz" oder "Durchsichtigkeit" und "Radiopazität" oder "Undurchsichtigkeit". Wannenmacher schlägt die Bezeichnung RD=röntgenstrahlendurchlässig und RU=röntgenstrahlenundurchlässig vor. Spricht man also vom "Röntgen-Bild", so wird darunter gewöhnlich ein Negativ-Film verstanden.

Er läßt nicht wie auf einer fotografischen Aufnahme Vorder-, Mittel- und Hintergrund, also die Lagebeziehungen der Einzelheiten zu einander erkennen. Das hat folgende Gründe:

1. Die Röntgen-Aufnahme stellt kein Spiegelbild des Aufnahme-Objektes dar. Sie ist nur eine schattenhafte Wiedergabe aufgenommenen Gewebes. Alles was in einem Strahlengange liegt, fällt auf der Platte in eine Ebene zusammen, es wird über einander projiziert. Die Farbkontraste auf der Platte beruhen lediglich auf der Durchdringungsfähigkeit der Gewebe, nicht auf ihrer Lagebeziehung zueinander.
2. Es ist sehr häufig nicht möglich, Film und Aufnahme-Objekt in parallele Ebenen zueinander zu bringen. Vielmehr stehen beide Teile je nach den anatomischen Verhältnissen in einem Winkel zueinander. Um diese Winkelstellung auszugleichen, muß die Strahlenquelle, auch Focus genannt, besonders eingestellt werden.

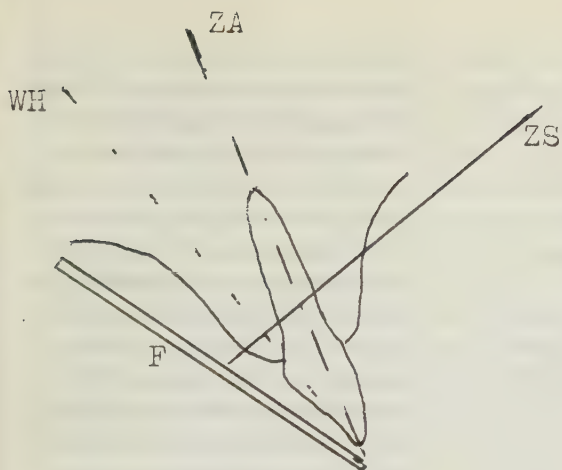


Bild 1

Aufnahmetechnik oberer Frontzahn. Nach Dieck-Ciescynski muß der Zentralstrahl senkrecht auf die Wurzelhalbierende zwischen Zahnachse und Film fallen. Positiver vertikaler Winkel zur Horizontalebene.

F = Röntgenfilm

ZA = Zahnachse

WH = Winkelhalbierende

ZS = Zentralstrahl

Bild 2

Aufnahmetechnik oberer Molar

Die gaumenwärtige Wurzel kann leicht in das Antrum der Kieferhöhle projiziert werden. Unerwünschte Gewebspartien kommen auf das Bild.

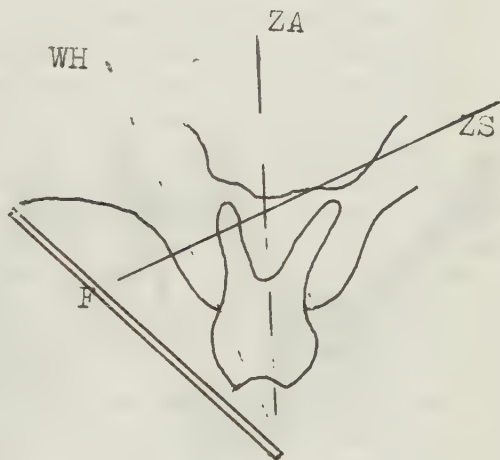
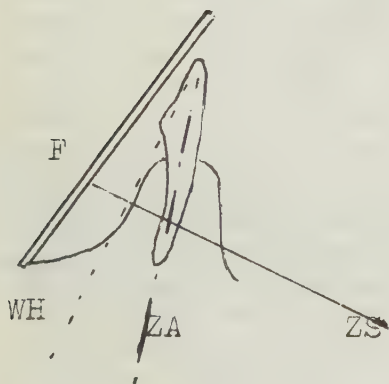


Bild 3

Aufnahmetechnik unterer Frontzahn.

Negativer vertikaler Winkel des Zentralstrahles.



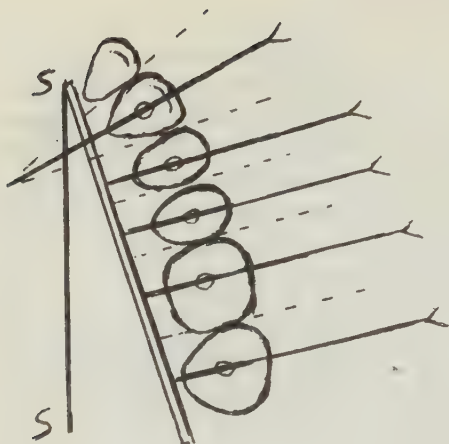


Bild 4

Darstellung der orthoradialen Einstellung (Zeichnung nach Heuser/Prager). Die "Orthoradialebene" (dicker Pfeil) läuft parallel zu den Kontaktebenen (gestrichelt). In der Eckzahngegend halbiert die Orthoradialebene den Winkel, den die Kontaktebenen mit einander binden. Im OK bilden die Orthoradialebenen der Backenzähne mit der Sagittalebene (S-S) einen spitzen, im UK einen rechten Winkel (Heuser).



Bild 5

Aufnahmetechnik nach Le Master (linke Bildhälfte). Watterolle zwischen Zahn und Film. Die Gefahr der Verzeichnung ist bei dieser Projektion gering. Rechte Bildhälfte = steiler vertikaler Einfallswinkel. Palatinale Wurzel wird in die Nebenhöhle projiziert. Jochbogen stört die Übersicht, buccale Wurzel erscheint kürzer als palatinale (Zeichnung nach Fröhlich).

Sie bildet ein Strahlenbündel, bei dem man zwischen Zentralstrahl und Randstrahlen unterscheidet. Will man nun einen Zahn röntgenologisch aufnehmen, so muß der Zentralstrahl derart eingestellt sein, daß er senkrecht auf die Winkelhalbierende zwischen Zahn und Film fällt (Dieck-Cieszinskisches Gesetz/ Isometrie-Regel/ Bild 1, 2, 3). Bei exakter Einstellung bekommt man eine annähernd maßgerechte Wiedergabe des Objektes, in diesem Falle des Zahnes. Allerdings werden vom Strahlenbündel auch Partien mit auf das Bild gebracht, die nicht immer erwünscht sind.

Die Darstellung eines Objektes auf dem Röntgenbilde ist aber nicht nur von der Einstellung des Zentralstrahles in vertikaler Richtung abhängig, also dem Winkel, den der Zentralstrahl zur Horizontalebene bildet. Auch die Einstellung in der Horizontalebene ist wichtig, was also der Fokusarm des Aufnahmeapparates von der Ausgangsstellung bis zur Belichtungseinstellung für eine Schwenkung in horizontaler Richtung ausführt.

Man unterscheidet diesbezüglich die orthoradiale von der mesial- bzw. distal excentrischen Einstellung (Heuser u. a.). Bei der orthoradialen Einstellung soll die "Orthoradialebene" möglichst parallel zu den "Kontaktebenen" verlaufen. Beim Eckzahn bildet die Orthoradialebene mit den Kontaktebenen einen spitzen Winkel (Heuser) (siehe Bild 4). Die mesial excentrische Einstellung trifft den Zahn mehr von der mesialen Seite her. Drehe ich den Fokus bei gleicher Kopfhaltung nach distal, so bekomme ich distal excentrische Einstellung. Eine Reihe von Fehlermöglichkeiten müssen weiterhin bei Anfertigung von Röntgenbildern ausgeschaltet werden. So können durch Fremdkörper oder Beschädigung des Filmes Linien vorgetäuscht werden, die nicht vorhanden sind. Die Gefahr des Verwackelns liegt nahe, weil die Belichtungszeit hoch ist. Durch Überbelichtung oder Überentwicklung werden die Aufnahmen zu schwarz, durch Unterbelichtung oder Unterentwicklung zu hell. Bei Verwendung von zu altem oder minderwertigem Filmmaterial bekommt man gleichfalls keine genügend scharfen Konturen auf das Bild. Entwickler und Fixierlösung müssen frisch und vorschriftsmäßig (180°) temperiert sein, wenn sie zu einem brauchbaren Ergebnis führen sollen. Ein Klebezettel mit Datumsangabe läßt erkennen, wann die Lösung jeweils angesetzt wurde. Zur Erzielung brauchbarer Röntgenbilder ist ein leistungsfähiges Röntgengerät weitere Voraussetzung, ebenso die Kenntnisse von den anatomischen und pathologischen Verhältnissen und Möglichkeiten des Aufnahmeobjektes. Wird der Film im Munde durch zu starkes Andrücken an Zähne oder Kiefer verbogen, so erhält man verzerrte Bilder. Flache Gaumenbögen, tief nach unten ziehende Nebenhöhlen und hervortretende Jochbögen beeinflussen die Projektionsverhältnisse ungünstig (Sonnabend, Fröhlich, v. Reckow).

Le Master hat ein Verfahren zur Aufnahme oberer Backenzähne ersonnen, das manche Schwierigkeiten überwinden soll: Zwischen Film und Aufnahmeobjekt wird eine Watterolle gelegt (Bild 5). Der Film soll dadurch eine senkrechte Lage

bekommen. Wird nun der Zentralstrahl horizontal auf die apikale Gegend eingestellt, so wäre in vielen Fällen ein Röntgenbild zu erzielen, bei dem die angeführten Mängel bzw. Zeichnung, Proportionen, Projektion usw. ausgeschaltet sind (Fröhlich).

Man fragt sich, weshalb dieses Verfahren sich nicht stärker durchgesetzt hat, obwohl nach v. Reckow schon 1917 Le Master hervorragende Resultate damit aufweisen konnte. Das hat seine Gründe:

1. Die heute allgemein üblichen Aufnahme-Geräte sind unzulänglich. Nach v. Reckow schreibt Le Master vor: 1. Abrücken des Films von der Krone durch Watterolle, 2. Positiver vertikaler Winkel zwischen 20° und 25° , 3. Fokus-Film Abstand von 18 Zoll. - Das sind 45 cm! Die heutigen Dental-Röntgengeräte verfügen über Brennfleckwerte von $1/2$ bis $1/4$ dieses von Le Master vorgeschriebenen Wertes (v. Reckow). Trotzdem könne man ihm zufolge nach dem Verfahren von Le Master arbeiten. Man soll dann den Tubus 5 Finger breit (1 Handbreite) von der Haut abrücken statt ihn dieser aufsitzten zu lassen. Die Expositionszeit müsse verdoppelt werden gegenüber dem gebräuchlichen Wert bei oberen Molaren. Das 2. Hindernis besteht darin, daß Aufnahmen nach Le Master nur bei relativ hohem Gaumen möglich sind. Je flacher die Gaumenwölbung, desto schlechter sind auch bei diesem Verfahren die Wurzelspitzen und ihre Umgebung röntgenologisch zu erfassen (siehe Bild 2, 5).

Beim oberen Eckzahn wirkt die zweidimensionale Krümmung von Zahnbogen einerseits und Gaumendach andererseits erschwerend auf die Aufnahmetechnik ein (Bild 6).

Aus dem bisher Gesagten ist bereits ersichtlich, von wievielen Einzelheiten das Gelingen eines guten Röntgenbildes abhängig ist.

In allen Zweifelsfällen sollen Aufnahmen wiederholt werden (Sonnabend).

Die Beherrschung der Methodik in der Herstellung von Röntgenbildern gehört nach v. Reckow genauso zur unerläßlichen Notwendigkeit einer erfolgssicheren praktischen Tätigkeit wie die ernsthafte Auseinandersetzung mit dem fertigen Röntgenbild. Die Notwendigkeit aber, sich mit den Belangen der praktischen Röntgenologie zu befassen, wird nach ihm besonders deutlich dort demonstrierbar, wo an



Bild 6

Aufnahmetechnik oberer Eckzähne. Schwierigkeit wegen der Krümmung des Zahnbogens in der Horizontalen und der Gaumenwölbung in der Vertikalen.

zentraler Stelle Röntgen- und klinische Unterlagen aus der Praxis zusammenlaufen und einer Begutachtung unterzogen werden müssen. Das trifft auch für die Unfallmedizin zu. Hier geht es um die Entscheidung von Fragen wie etwa:

Hat der Unfall Schädigungen an den Körpergeweben herbeigeführt, welcher Art sind die Schädigungen, stehen sie im Zusammenhange mit solchen Gewebsveränderungen, die bereits vor dem Unfall bestanden hatten, wie können die Schäden behoben werden.

Welche Rolle spielt dabei das Röntgenbild?

"Wir sollen zwar nicht glauben, daß wir in unserem Handeln mit einem Röntgenbilde alles und ohne das Röntgenbild nichts wären, jedoch kann nach dem heutigen Stande der Wissenschaft keine unserer zahnärztlichen Disziplinen auf die Heranziehung der Röntgenologie verzichten." (v. Reckow)

Nach Jung ist die extraorale Röntgenaufnahme angezeigt zur Diagnostik von Tumoren, von ausgedehnten entzündlichen Prozessen, von Kieferfrakturen, bei Kieferklemme, bei Erkrankungen der Kiefergelenke und zur Kontrolle der Therapie auf diesen Gebieten. Die extraorale Aufnahme werde nur selten zu Rate gezogen, während das intraorale Röntgenbild zum "täglich Brot" zählt. Die Feinheiten der Struktur kämen hier viel besser zum Ausdruck im Vergleich zur extraoralen Aufnahme, weil die durchstrahlte Gewebsschicht nicht sehr dick und die kontrastmindernde Streustrahlung infolgedessen ebenfalls gering sei.

Befassen wir uns also mit dem enoralen Röntgenbilde, so können wir rein äußerlich drei Eigenschaften herausstellen, die es besonders geeignet für den Verkehr zwischen Zahnärzten und Versicherungsorganen erscheinen lassen;

Geringe Ausmaße, Konservierungs- und Transportfähigkeit.

Die weitaus am häufigsten verwendeten Filme haben die Maße 3x4 cm. Bei Kindern kommen daneben 2x3 cm -Filme zur Anwendung. Und selbst die für größere Übersichtsaufnahmen mitunter gebrauchte 4x5 cm-Platte ist doch verhältnismäßig bescheidenen Umfanges. Da sie alle nicht mehr als Postkartenstärke haben, ist es möglich, hunderte von Aufnahmen auf kleinem Raume aufzubewahren. Einwandfreie Herstellungstechnik und sachgemäße Unterbringung vorausgesetzt, behält ein Röntgenbild über zehn und mehr Jahre seine Anschaulichkeit. Es kann einen augenblicklichen Gewebszustand im Bilde festhalten und noch nach Jahren in der gleichen Form erkennen lassen. Besonders bei Unfallfolgen kommt es vor, daß auf ein früheres Zustandsbild zurückgegriffen werden muß. Hier kann z.B. das Röntgenbild u. a. bezeugen, ob angegebene Zahnextraktionen stattgefunden haben, ob parodontale Schäden bestanden hatten usw.

Bei der Klärung und Behebung von Unfallfolgen sind Versicherungsorgane, Zahnarzt und Patient auf gegenseitige Mitarbeit angewiesen. Sie sind aber oft räumlich mehr oder weniger weit von einander getrennt. Es würde einen bedeutenden Aufwand an Zeit und Mitteln erfordern, müßten von den einzelnen Beteiligten jeweils

diese Entfernungen zur Klärung eines Falles überwunden werden. Das Röntgenbild schafft auf Grund seiner guten Transportfähigkeit weitgehend diese Schwierigkeiten aus dem Wege. Mit seiner Hilfe kann man sich in vielen Fällen an jedem beliebigen Ort eine Vorstellung von den Unfallfolgen machen ohne Patienten oder Zahnarzt persönlich heranziehen zu müssen.

Wird es andererseits unterlassen, Röntgenaufnahmen anzufertigen, so kann das als Kunstfehler ausgelegt werden. Nach Werkgartner gibt es Kunstfehler in 1. der Diagnose, 2. der ärztlichen Behandlung, 3. der ärztlichen Begutachtung. Ein häufiger diagnostischer Fehler sei die Unterlassung besonderer Untersuchungsmethoden wie Röntgen-Untersuchung, bakteriologische Untersuchung usw. - Kunstfehler in der ärztlichen Behandlung seien u. a. operative Eingriffe ohne Anzeige, ohne Einwilligung, ohne hinlängliche Aufklärung usw.. Bei der Gutachtertätigkeit könnten Kunstfehler aus unrichtiger Wertung oder falscher Schlussfolgerung herrühren. Somit kann das Röntgenbild u. a. auch dazu beitragen, Kunstfehler in der ärztlichen Behandlung zu vermeiden, indem man durch seine Hilfe in die Lage versetzt wird, Patienten vor Behandlungsbeginn aufzuklären.

1. b) AUFZEICHNUNGS- UND AUFBEWAHRUNGSPFLICHT

Zur Frage, wieweit der Zahnarzt zur Aufzeichnung seiner Maßnahmen und zur Aufbewahrung dieser Unterlagen verpflichtet ist, finden wir in der Berufsordnung für die bayerischen Zahnärzte unter

§ 4

1. Der Zahnarzt ist verpflichtet, über wichtige Befunde und über seine Behandlungsmaßnahmen Aufzeichnungen zu machen.
2. Zahnärztliche Aufzeichnungen, Krankengeschichten und Röntgen-Bilder sind als Urkunden zu betrachten und entsprechend den gesetzlichen und vertraglichen Vorschriften aufzubewahren. Bei ihrer Herausgabe sind die Bestimmungen für die zahnärztliche Schweigepflicht zu beachten.

Im Bezirksvertrag für Kassenzahnärzte ist folgendes zu lesen

§ 12

Krankenblatt, Krankengefunden

Der Kassenzahnarzt ist verpflichtet, über jeden behandelten Kranken ein Krankenblatt fortlaufend zu führen. Daraus müssen der jeweilige Krankheitsbefund sowie die einzelnen Leistungen des Kassenzahnarztes nebst den Behandlungsdaten genau ersichtlich sein. Jedes Krankenblatt ist mindestens 3 Jahre aufzubewahren.

§ 13

Meldungen an die Krankenkasse

- (3) Nimmt der Kassenzahnarzt an oder behauptet der Kranke, daß die Krankheit eine Berufskrankheit im Sinne der Unfallversicherung oder die Folge eines, wenn

auch länger zurückliegenden Betriebs- oder sonstigen Unfalles oder einer Dienstbeschädigung im Sinne des Reichsversicherungsgesetzes ist, so hat der Kassenzahnarzt dieses der Krankenkasse mitzuteilen.

2. AUSWERTUNG

a) ALLGEMEINES

Das Röntgenbild kann also als Dokument betrachtet werden. Seine Ausdeutung und Auswertung erhalten dadurch entsprechendes Gewicht. Von Reckow sagt, es steht "im Schnittpunkt anatomischer, topographisch-anatomischer, entwicklungs-geschichtlicher, pathologischer, physiologischer und pathophysiologischer Überlegungen und ebenso solcher Überlegungen, die sich aus den Daten einer sorgfältig eruierten Krankengeschichte ergeben. Wenn diese Register in Verbindung mit dem Röntgenbild jeweils zur rechten Zeit gezogen werden, dann wird das Röntgenbild die Antwort nicht schuldig bleiben."

Eben aber die Meisterung dieser Registerschaltung ist nicht selbstverständlich, sondern will erst erworben werden. Ja es ist wie man weiter bei von Reckow lesen kann "mit der ersten Inbetriebnahme eines Röntgen-Apparates praxisüblich geworden, sich unmittelbar der Auswertung pathologischer Befunde im Röntgenbilde zu widmen, ohne zu bedenken, daß manches, was pathologisch erscheinen möchte, gar nicht selten zur normalen Röntgen-Anatomie gehört." Von Reckow empfiehlt deshalb wie es Preiswerk schon 1910 getan habe "angelegentlich das Studium der normalen Anatomie im Röntgenbild, um pathologische Veränderungen besser erkennen zu können."

Mehr noch als die deutlich imponierenden röntgenmanifesten Befunde seien es "die geringfügigen Abänderungen, welche das Röntgenbild aufzeigt", die in der klinischen Auswertung Schwierigkeiten bereiten. Das ist leicht zu begründen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Skelettpartien des menschlichen Körpers zeichnet sich das normale Skelettbild im Zahnfilm wegen der mannigfaltigen Einzelheiten "in seinem Aufbau durch eine bisweilen verwirrende Vielfalt aus." (v. Reckow) Dazu kommen dann die Veränderungen am Knochen und den Hartsubstanzen, die sich durch "pathologische Destruktionen bzw. reparative Vorgänge" (v. Reckow) verursacht zusätzlich in das Röntgenbild hineinzeichnen. Denkt man noch an die unterschiedliche Absorptionsfähigkeit von Füllungsmaterialien und dergl. in Zahnkronen und Wurzeln sowie auch an die unzähligen Variationsmöglichkeiten bei der technischen Herstellung wie Einstellung, Belichtung, Entwicklung usw., so erwächst daraus ein Gesamtbild, "das nicht nur den wenig Geübten in Verlegenheit bringen kann" (v. Reckow). Man solle stets von der normalen Röntgen-Anatomie des betreffenden Bereiches beim Betrachten eines Röntgen-Bildes ausgehen. Von Reckow empfiehlt die Benutzung eines Vergrößerungsglases von 1:4, während Sonnabend die Lupenbetrachtung von 1:1 1/2 für ausreichend



Bild 7

Die Keime der permanenten oberen Frontzähne liegen palatinal von den Milchzahnwurzeln.

5 Jahre 6 Monate
(nach v. Reckow)

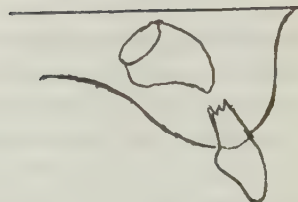
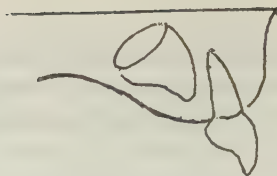


Bild 8 a, b

Schematische Darstellung der Frontalwanderung des bleibenden oberen Schneidezahnes während der Resorption der Milchzahnwurzel.

(nach v. Reckow)

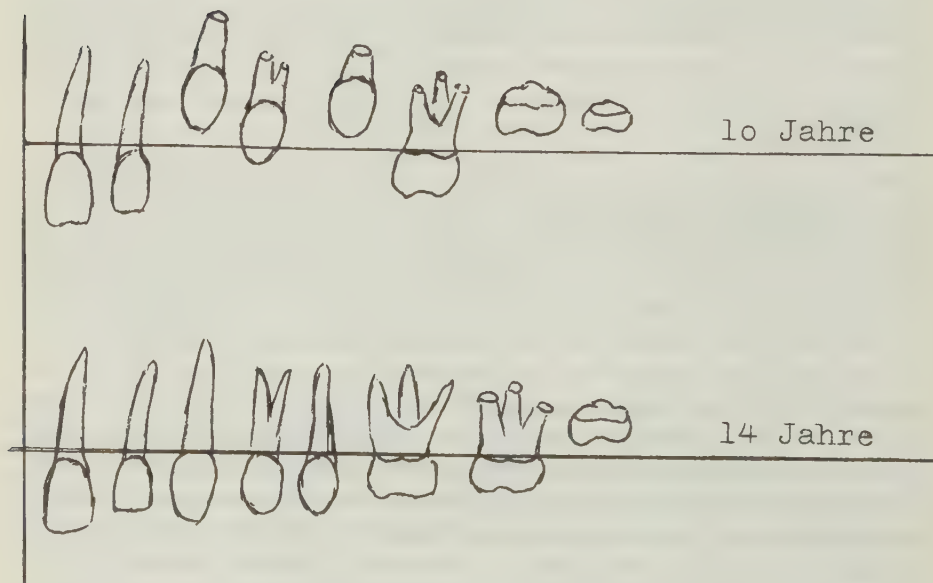


Bild 9

Schematische Darstellung des Verkalkungsablaufes an den bleibenden Zähnen.

(nach Kranz)



Bild 10

Schematische Darstellung eines Pulpenhorns. Der Schmelz erscheint hell, ebenso die Innenkorkalis der Alveole. Periodontalspalt und Pulpenraum erscheinen dunkel.



Bild 11

Foramen mentale stellt sich als Granulom dar. Die Unversehrtheit des parodontalen Bandes sichert die Diagnose: Kein Granulom.

hält. Nach ihm soll man sich vor einer oberflächlichen Betrachtung ebenso hüten, wie vor einer Überbewertung. Man solle nicht "einen Befund hineinlesen".

Wenn nun im weiteren auch die Kenntnis der normalen Röntgen-Anatomie vorausgesetzt wird, scheint es doch angebracht, noch einige Punkte hervorzuheben.

2. b) SPEZIELLES

I. Der unbehandelte Zahn

Während der Entwicklungszeit der permanenten Zähne liegen die Keime palatinal von den Milchzahnwurzeln. Erst im Laufe der Resorption der Milchzahnwurzeln kommt es zur Frontalbewegung der bleibenden Zähne (v. Reckow/ Bild 7, 8). Das Wurzelwachstum ist bei den Schneidezähnen mit 10 Jahren abgeschlossen, bei den übrigen bis einschließlich Sechsjahrmolaren mit 14 Jahren (Kranz/s. Bild 9). Normalerweise verjüngen sich die einzelnen Wurzeln bis zur Wurzelspitze. Das Röntgenbild gibt aber keine zuverlässige Auskunft über die Wurzellänge. Die Wurzeln der oberen Prämolaren sind meist in die laterale Wandung des Processus

alveolaris eingebaut (v. Reckow). Das Bild könne je nach Aufnahmeanordnung sehr wechselhaft sein. Ob etwa die Einstellung des Fokus orthoradial, mesial oder distal excentrisch erfolgt und wie groß der Winkel des Zentralstrahles zur Horizontalebene sei.

Verlauf und Ausdehnung des Pulpenraumes im Kronenteil können sehr unterschiedlich sein. Sie entsprechen nicht immer der äußeren Form des Zahnes. Es finden sich Ausbuchtungen und Pulpenhörner (Bild 10). Am häufigsten ist dieses nach F. G. Kantorowicz an 1. Molaren der Fall (zitiert nach Heuser). Bei Unfällen oder auch bei der Wiederherstellung von Zähnen kann es hier zur Freilegung oder Beschädigung der Pulpa kommen. Röntgen-Bilder können mitunter den Sachverhalt klären. Gegen die Wurzelspitze zu verengt sich der Markraum immer mehr. Oft ist er im Röntgenbilde überhaupt nur in dünner Fadenform zu erkennen. Die Pulpa selbst ist röntgenologisch nicht sichtbar zu machen.

Verbreiterung des Pulpenraumes nach der Wurzelspitze zu jenseits des 14. Lebensjahres deutet auf krankhafte Resorptionsvorgänge hin. Im allgemeinen verkleinert sich die Pulpenhöhle mit zunehmendem Alter infolge der Bildung von Sekundärdentin, das schließlich den ganzen Markraum ausfüllen kann. Auf den Faradayschen Strom bleiben solche Zähne häufig reaktionslos (Heuser).

Aber auch auf Grund traumatischer Insulte könne es zur Verkalkung der Pulpa kommen (Heuser, McCall-Wald u. a.). Im Oberkiefer kommt es wegen der Nachbarschaft von Nasenboden, Kieferhöhle und Jochbogen leicht zu Fehlurteilen (Heuser, Fröhlich).

Das Gebiet der Prämolaren und Molaren sei in dieser Hinsicht besonders gefährdet. Vielfach werden die Spitzen der palatinalen Wurzeln in die Nähe oder auch in das Lumen der Alveolarbucht hineinprojiziert. In anderen Fällen senkt sich die Kieferhöhle mit ihrer Alveolarbucht tief in den Alveolarfortsatz zwischen die Alveolen oder auch zwischen die Wurzeln hinab. Ferner gäbe es die sogenannten Zahnlückenbuchten, die - frühestens 1 1/2 Jahre - nach Extraktion entstehen können (Heuser, Fröhlich). Sie führen ebenfalls leicht zu Fehldiagnosen. Lagebeziehungen kann man mitunter danach beurteilen, daß die schärfer gezeichneten Zähne oder Wurzeln mehr palatinal bzw. lingual liegen (Heuser). Im Oberkiefer erscheinen ferner die buccalen Wurzeln gegenüber den gaumenwärtigen verkürzt im Röntgenbilde (Bild 5).

Je flacher das Gaumendach wird, desto steiler müssen die Röntgenstrahlen einfallen, desto größer die Gefahr, daß der Jochbogen die Deutung des Röntgenbildes stört. Unter seinem dichten Knochenmassiv können selbst Wurzelreste verschwinden (Fröhlich). Bei der röntgenologischen Beurteilung muß schließlich noch an eine mögliche Anomalie der Zahnzahl gedacht werden.

2. II. Das Zahnbett

Mit Hilfe des Parodontiums sind die Zähne im Knochengewebe verankert. Von den dazugehörigen Teilen 1. Gingiva, 2. alveoläre Kortikalis mit ihrer periodontalen Auskleidung und 3. Wurzelzement und 4. parodontalem Raume mit dem bindegewebigen Anteil des Aufhängeapparates des Zahnes (Periodontium) ist nur die alveoläre Kortikalis und der parodontale Raum röntgenologisch darstellbar (Heuser). Letzterer wird auch als Periodontalspalt bezeichnet. Die alveoläre Kortikalis umgrenzt den Fundus alveolaris. Der Periodontalspalt ist röntgenstrahlendurchlässig und auf dem Negativ als schmaler dunkler Saum, als sogenanntes parodontales Band zu sehen (siehe Anmerkung +/-). Die alveoläre Kortikalis, häufig Lamina dura genannt, ist radiopak. Man erkennt sie nicht immer, jedoch in typischen Fällen als helle Linie neben dem parodontalen Band. Am Grunde des Fundus mündet die Wurzel in den Apex, "dem häufigsten diagnostischen Anziehungspunkt" (v. Reckow).

Das Knochengewebe, das sich mit den Spongiosabälkchen als helles Netz gegen die dunkleren Markräume abzeichnet, beherbergt im Unterkiefer vor allem den Mandibularkanal und in Gegend der Prämolaren das Foramen mentale. Diese beiden täuschen oftmals krankhafte Veränderungen an den Zähnen vor. Findet man in solchen Fällen ein unverändert gleichmäßigeres parodontales Band, so deutet das auf die Unversehrtheit des Zahnes (Bild 11).

2. III. Karies

Vor einem Unfall können verschiedene krankhafte Veränderungen an Zahn- und Knochengewebe bestanden haben. Differentialdiagnostisch muß man ihre Merkmale kennen. Am häufigsten werden solche krankhaften Veränderungen durch die Zahnfäule eingeleitet. Sie zerstört die harten Zahnschubstanzen. Im Röntgenbilde kann man je nach Lage und Zerstörungsausmaß den reduzierten Zahnumfang erkennen. In anderen Fällen sieht man auf dem Negativ Verschattungen innerhalb der Hartsubstanzen ohne Unterbrechung der äußeren Begrenzungen. Zum Unterschied von Frakturen zeichnet die Karies stumpfe, unregelmäßige verschwommene Grenzen auf das Röntgenbild. Die Randpartien scheinen unterminiert. Erst wenn von innen her der Schmelz genügend geschwächt ist, kommt es zu Absplitterungen und Einbrüchen am Schmelz und damit zu scharfen Graten an diesen Stellen. Der Defekt ist in der Tiefe häufig ausgedehnter als an der Oberfläche. Die Verschattungen haben oft ein wolkiges Aussehen (Bild 12, 13).

"Das Röntgenbild besitzt aber auch Mängel bei der Diagnose der Karies. Einer davon betrifft die buccale oder linguale (palatinale) Karies" (Mc Call-Wald).

+/- Anmerkung: Es wird hier der Negativ-Film besprochen. Die Begriffe hell und dunkel beziehen sich auf das Negativ, so wie sie dort in Erscheinung treten. Für das Positiv müssen die Bezeichnungen umgekehrt werden.

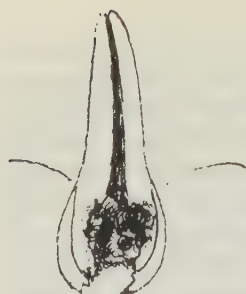


Bild 12

Unregelmäßige Aushöhlung durch Karies. Der Defekt ist in der Tiefe ausgedehnter als an der Oberfläche. Schmelz und Zahnbein sind aufgelöst. Wolkiges Aussehen.

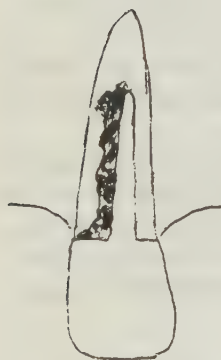


Bild 13

Karies im Wurzelkanal neben einer Stiftverankerung. Wolkiges Aussehen, unregelmäßige Grenzen. Mitunter sind solche Fälle schwer von einer Wurzelfraktur zu unterscheiden.



Zentralstrahl

Bild 14

Ein Krankheitsprozeß ist für die Röntgenstrahlen nicht erreichbar, weil er sich oralwärts von der Wurzel ausbreitet und von dieser verdeckt wird.

Wird eine solche kariöse Stelle auf die Pulpenkammer projiziert, so könnte das zur Verwirrung führen. Auch die beginnende Karies an Grübchen und Fissuren zeige das Röntgenbild nicht. Wenn das Dentin befallen ist, kann das Röntgenbild andererseits den Schaden erkennen lassen, während er klinisch u. U. noch nicht feststellbar ist. Trotz beherrschter Aufnahmetechnik könne Karies übersehen werden wie ebenso gut Karies diagnostiziert werden kann, die lediglich nur vorge-täuscht sei wie etwa durch Lichtbrechung oder Zementunterfüllungen (Mc Call-Wald, Heuser).

2. IV. Parodontale Veränderungen Parodontitis apicalis

Wie schon erwähnt, läßt das Röntgenbild nicht erkennen, ob das Zahnmark gesund und vital, entzündet oder tot ist. Erst die im Zahnhalteapparat hervorgerufene Veränderung weist sich im Röntgenbilde aus. Das muß allerdings keineswegs immer deutlich in Erscheinung treten. So sagt z. B. Hahn, je weiter buccal eine Wurzel steht, umso eher könne die graue Zeichnung des Herdes in das allgemeine Grau der Knochenzeichnung übergehen. - Woraus vielleicht gleich die Folgerung festgehalten werden kann, je filmnäher ein Herd, desto schärfer seine Wiedergabe auf dem Röntgenbild. -

Ferner muß man nach Hahn die "Röntgenlatenz" eines Herdes in Rechnung stellen, deren Ablauf weder nach toxischen, noch nach chemischen oder traumatischen Ursachen beurteilt werden kann. Zu der zeitlichen kommt die räumliche Röntgenlatenz, wenn sich krankhafte Veränderungen im Zahnhalteapparat derart im vestibulären oder oralen Bereich abspielen, daß sie z. B. vor oder hinter einer Wurzel in Richtung des Strahlenganges liegen (Bild 14).

Bei der Betrachtung des Zahnes und seiner Umgebung im Röntgenbilde konzentriert sich der Blick nach v. Reckow auf das, "was als Strukturdefekt erscheinen will". Dieser beginne mit einem Resorptionsdefekt an der Innenkorticalis im Fundus alveoli, der sich mit dem Untergang der angrenzenden Spongiosabälkchen fortsetzt, im Röntgenbilde "Schattendefekt im Initialstadium" genannt. Wir erheben als Röntgenbefund die Verbreiterung des Periodontalspaltes (v. Reckow). Heuser sagt dazu: "Erst wenn der akute Prozeß sich längere Zeit hinzieht und einen mehr subakuten Charakter annimmt, gewinnt die röntgenologische Untersuchung eine gewisse Bedeutung."

Mc Call-Wald bringt ein Beispiel von Verbreiterung des Periodontalspaltes bei beginnender Karies, bei der aber die Pulpa noch vital ist. Bei anderen Bildern rührt die Verbreiterung des Periodontalspaltes von traumatischer Occlusion. Bei einem einzelnen Röntgenbild ist also nicht ohne weiteres ersichtlich, woher nun die Verbreiterung eines Periodontalspaltes rührt, von Zerfall, Infektion, occlusionstraumatischer oder unfallgeschädigter Pulpa. (Mc Call-Wald)

Eine besondere Gruppe bilden die chronischen Prozesse. Die Literatur über die chronisch apikalen Parodontitiden ist sehr umfangreich. Hier kann das Thema nur kurz gestreift werden. Nach Heuser können die einzelnen Formen nur klinisch und histologisch von einander abgegrenzt werden. Zum Unterschied von diffuser Ostitis sind Granulome eher scharf begrenzt. Bei filmferner Lage seien sie weniger gut sichtbar. Die umschriebene apikale Ostitis zeige keine scharfe Begrenzung, gehe vielmehr diffus in das Nachbargewebe über (Heuser).

Mc Call-Wald erwähnt noch das apikale oder periapikale Osteofibrom, das röntgenologisch zur Verwechslung mit periapikaler Ostitis führen kann. Nur klinisch sei eine Unterscheidung möglich, da im ersten Falle die Pulpa vital, der Zahn oft intakt erscheine, während im 2. Falle immer Pulpentod vorausgehe.

Überwiegt die Osteoklastentätigkeit, kommt es zu rarefizierenden Erscheinungen am Zahn selbst. Vermehrte Osteoblastentätigkeit führt zu kolbenförmiger Verdickung um die Wurzelspitze herum. Chronischer Alveolarabszeß erzeuge ähnliche Bilder wie Granulome (Heuser).

2. IV. Parodontale Veränderungen

Osteomyelitis

Nach Unfällen kann es zu einer Bruchspaltosteomyelitis kommen (Heuser). Nach Heiss zeigt sie im Röntgenbilde kein einheitliches Bild. 3 Wochen und mehr können vergehen, bis deutliche Veränderungen im Röntgenbilde wahrnehmbar seien. Typisch sei das fleckig wolkige Aussehen des Knochengewebes. Diese Veränderung wird immer deutlicher, bis schließlich die Sequestration zu erkennen ist. Die "demarkierten" Sequester selbst heben sich im Röntgenbilde unverkennbar ab, weil sie kalkdichter bleiben als ihre in der Auflösung stehende Umgebung. (Heiss)

2. IV. Parodontale Veränderungen

Parodontitis marginalis

Wiederum eine eigene große Gruppe bilden die Krankheiten, die vom marginalen Saum des Zahnbettes oder Alveolarfortsatzes ihren Ausgang nehmen. Veränderungen in der Gingiva sind röntgenologisch nicht darstellbar. So kann die Parodontitis marginalis chronica nur deutlich werden, sobald sie Veränderungen an den übrigen Geweben herbeiführt. Da die Krankheit jedoch u. a. durch Konkremente (subgingivalen Zahnstein) sowie überstehende Füllungen und Kronenränder verursacht oder unterhalten werden kann (Wannenmacher, Heuser, Kranz u. a.), können solche Merkmale röntgenologische Hinweise geben. Nach Heuser, Kranz u. a. kann man eine entzündliche von einer nicht entzündlichen Krankheitsform unterscheiden. Die entzündliche Form ist häufiger bei tiefen vertikalen Knochentaschen oder zerklüfteten, aufgefaserter Limbus alveolaris anzutreffen, die nicht entzündliche Form bei horizontaler Taschenbildung und glattrandigem Saum des Alveolarfortsatzes. Im Röntgenbilde sind am deutlichsten die Taschen an der mesialen oder

distalen Zahnseite zu erkennen. Weniger deutlich ist die Knochenresorption an oralen oder vestibulären Zahnflächen. Nach Heuser, Kranz, Mc Call-Wald u. a. kann auch zwischen einer lokalisierten und einer generalisierten Form unterschieden werden. Anhand einer einzelnen Röntgen-Aufnahme kann nicht entschieden werden, um welche Form es sich handelt. Ein umfassender Status ist erforderlich. Ferner kann anhand von Röntgenaufnahmen nicht auf den jeweiligen Lockerungsgrad der Zähne geschlossen werden, wie ebenso bei klinischer Lockerung kein röntgenologischer Befund paradentärer Veränderungen nachweisbar zu sein braucht (Heuser).

2. b) V. Extraktionswunden

In der Begutachtung nach Unfällen spielen Extraktionswunden eine häufige Rolle. Untersuchen wir, wie weit sie sich röntgenologisch zu erkennen geben, so läßt sich folgendes sagen:

Unmittelbar nach Verlust eines Zahnes dringen die Röntgenstrahlen durch die Alveole wie durch einen pneumatischen Raum. Der Schattenriß ist deutlich im Röntgenbilde zu erkennen. Nach Abschluß der Verknöcherung ist vom Alveolenumfang nichts mehr wahrzunehmen. Die Zeichnung des Knochengewebes an der Extraktionsstelle unterscheidet sich nicht mehr von seiner Umgebung (Kirsch). Durchschnittlich ist die Verknöcherung nach 6 Monaten abgeschlossen, während nach 3 Monaten im allgemeinen eine Extraktionswunde noch deutlich zu erkennen ist (Kirsch, Sonnabend). Der Heilvorgang bzw. seine Dauer hängen von verschiedenen Umständen ab. So werden z. B. mit zunehmendem Lebensalter steigende Zeitspannen für Heilung und Verknöcherung beansprucht. Weiter richtet sich die Heilungsdauer nach dem Allgemeinzustand und den besonderen Umständen an dem Zahnfach und dessen Umgebung wie z. B. Zustand der Pulpa und des Parodontiums, Krankheitsprozesse, die vor der Extraktion an Zahn oder Kiefer bestanden haben, Regenerations- und Blutgerinnungsfähigkeit usw. (Kirsch, Sonnabend).

Das Zahnfach kann sich nach einer Extraktion sehr verschieden im Röntgenbilde darstellen. Dem ehemaligen Wurzelverlaufe entspricht es am meisten, wenn die Zahnentfernung glatt vonstatten ging und die Heilung ohne Komplikationen verlief und wenn vor Extraktion keine krankhaften Veränderungen an Zahn und Parodontium bestanden hatten. Besonders deutlich wird das Bild, wenn die helle Umrandung der Zahnfachwandung im Negativ zu sehen ist.

Je nach Art und Umfang einer parodontalen Erkrankung kann das Zahnfach vor Zahnverlust in der verschiedenartigsten Weise verändert oder reduziert werden. Bei ausgesprochen horizontalem Knochenabbau kann das Alveolenfach in der Tiefenausdehnung verkürzt erscheinen. Der Limbus alveolaris kann sich in solchen Fällen verhältnismäßig glatt darstellen, während bei anderen Formen aufgefaserter Saum oder zerklüftete Ränder des Zahnfaches typisch sein können. Die Zerfaserung

kann zarter und diffuser verlaufen als die bei gewaltsamer Zerstörung durch Extraktion oder Unfall verursachten Knochendefekte. Bei röntgenologischer Beurteilung ist wieder in Betracht zu ziehen, daß ein Gewebskomplex je nach Aufnahmeumständen sehr verschieden im Röntgenbilde erscheinen kann. "In einer Projektionsrichtung kann eine Konturschwächung, in einer anderen eine durchlaufend solide Knochenstruktur erscheinen" (v. Reckow). Je nach den Dreiecksbeziehungen Fokus-Film-Horizontalebene können die Dimensionen kürzer oder länger erscheinen. Ein im Röntgenbild verkürzt erscheinendes Alveolenfach muß also nicht zwangsläufig die Folge horizontaler Atrophie, eine Konturschwächung des Knochengewebes nicht die Folge von diffuser Osteoparalyse sein.

Schließlich kann eine Wurzel durch einen unglücklichen Zufall in die Kieferhöhle gelangen. Während normalerweise sich das Zahnfach nach der Wurzelspitze zu verjüngt, ist nach solchem Mißgeschick ein gleichmäßig breiter dunkler Gang bis zur Kieferhöhle zu verfolgen. Ist die Bodenlinie des Antrums unterbrochen, so ist das ebenfalls ein sicherer Beweis, daß die Kieferhöhle vom Alveolarfortsatz her eröffnet wurde (Heuser).

2. b) VI. Der vorbehandelte Zahn

Durch körperfremde Materialien, die als Folge konservierender oder prothetischer Maßnahmen sich im Zahn-Kieferbereich befinden, kann die Röntgen-Diagnose erschwert werden. Die Behinderung ist umso größer, je strahlenundurchlässiger ein Material ist. Die stärkste Durchlässigkeit weisen die Kunststoffe auf, so daß sie auf Röntgenbildern meistens keine Spuren hinterlassen. In der Rangordnung der Opazität folgen die keramischen Massen und Zemente einschließlich der meisten provisorischen Verschlußmassen. Am undurchlässigsten für die Strahlen sind Guttapercha und Metalle. Somit ist klar, daß Veränderungen, die im Strahlengange vor oder hinter Metall- oder Guttaperchaschichten liegen, röntgenologisch nicht in Erscheinung treten können. Weiterhin können Wurzelfüllungen im Röntgenbilde nur erkannt werden, wenn sie aus strahlenundurchlässigem Material bestehen, nicht aber wenn das Material radioluzent ist.

2. c) ERKENNUNG VON UNFALLSCHÄDEN AN ZÄHNEN UND ZAHNFORTSATZ-KNOCHEN

Allgemeines

Kommen wir nun zu den Unfallschäden im Bereich der Zähne und des Zahnbettes, die wir mit Hilfe des Röntgenbildes erkennen wollen, so müssen - wie schon erwähnt - die primären Veränderungen der Weichgewebe wie Gingiva und Pulpa ausscheiden. Veränderungen an den übrigen Geweben werden wir umso besser erkennen, wenn wir versuchen, in den verschiedenen Dimensionen zu denken, mit denen wir es hierbei zu tun haben. Nach der Isometrieregeln soll der Zentralstrahl

senkrecht auf die Winkelhalbierende zwischen Zahnachse und Film fallen. Im Idealfalle werden dann die anatomisch-topografischen Verhältnisse annähernd maßgerecht im Röntgenbilde wiedergegeben. Um es vereinfachend zu sagen, haben wir somit eine Filmebene und senkrecht zu ihr stehend die Ebene des Zentralstrahles. Wenn wir vom Strahlengange sprechen, so meinen wir die Gesamtheit der Strahlen, die von der Lichtquelle zum Film gelangen in der stillschweigenden Voraussetzung, daß alle diese Strahlen von der Quelle bis zum Film parallel laufen. Wir sagen, alles was im Strahlengange liegt, wird auf das Bild gebracht. Es ist nun klar, daß alles was sich in Richtung des Strahlenganges ausdehnt, in der Länge seiner Ausdehnung überhaupt nicht zum Ausdruck kommt. Eine gerade Linie in der Ausdehnungsrichtung des Strahlenganges würde im Bild als Punkt erscheinen, ein kugel- oder schlauchförmiges Gebilde als Kreis. Alles was dagegen in Richtung der Filmebene, also quer zum Strahlengange seine Ausdehnung hat, muß in seinem ganzen Umriß zu erkennen sein. Alles was zwischen diesen Extremen bezüglich seiner Ausdehnung liegt, muß mehr oder weniger verkürzt im Bilde erscheinen. Eine im Strahlengange schräg liegende kreisförmige Scheibe erscheint im Röntgen-Bilde als Ellipse usw.. Bei v. Reckow finden wir den Ausdruck "orthoradiale Richtung". Gemeint ist die Richtung Fokus-Film oder auch umgekehrt Film-Fokus bei orthoradialer Einstellung.

2. c) SPEZIELLES

I. Prellung, Impression

Die leichteste Art der Verletzung, die den ganzen Zahn treffen kann, dürfte in einer geringfügigen Prellung oder Impression (Heuser, v. Reckow) bestehen. Soweit dabei das Zahnbett geschädigt wird, entsteht in der Folge eine Verbreiterung des periodontalen Bandes bzw. eine Auflockerung der parodontalen Knochenstruktur. Zeigen sich auch nach Wochen noch keine solchen radiologischen Merkmale, so kann kein krankhafter Röntgenbefund erhoben werden.

2. c) II. Frakturen

Den breitesten Raum in der Skala von Unfallschädigungen nehmen die Frakturen ein. Sie betreffen sowohl Zahn- als auch Knochengewebe.

An den Zähnen können sie sich lediglich auf den Schmelz und das Zahnbein beschränken ohne den Markraum zu berühren. Wurde der Zahn auch nicht allzu sehr durch den Unfall erschüttert, so kann damit gerechnet werden, daß nach der Röntgenlatenzzeit der parodontale Raum ohne sichtbare Veränderungen bleibt. Der Defekt selbst ist am einfachsten vom Röntgenbilde abzulesen, wenn die Röntgenstrahlen tangential an der Bruchfläche vorbeistreichen oder mit anderen Worten, wenn die Bruchfläche quer zur Strahlenebene liegt, wenn also die Strahlen ungehindert durch den Bruchspalt dringen können (Bild 15). Ist das nicht der Fall,

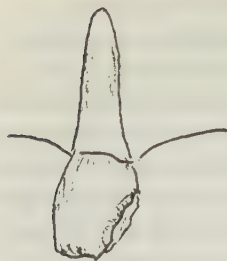
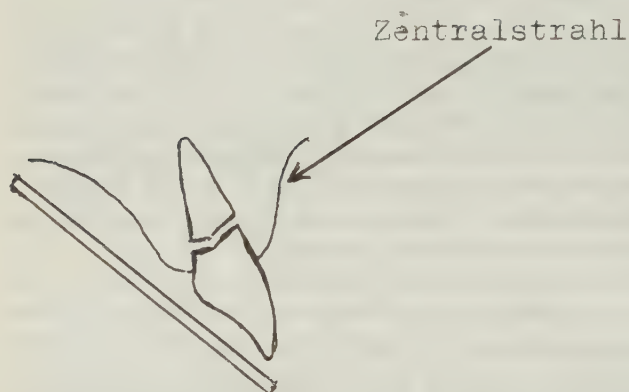


Bild 15

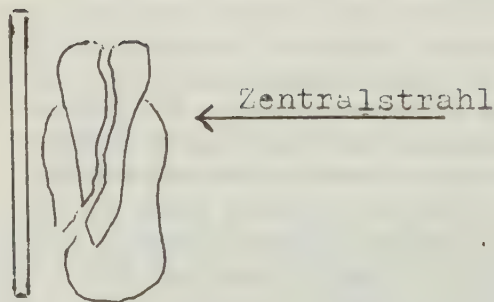
Frontalansicht eines oberen Schneidezahnes.
Frakturlinie deutlich darstellbar, weil die
Röntgenstrahlen tangential über die Bruchfläche
streichen.



Zentralstrahl

Bild 16

Intraalveolarfraktur
eines oberen Schneide-
zahnes. Die Strahlen
dringen tangential über
die Bruchflächen hin.
Frakturlinie röntgenolo-
gisch gut darstellbar.



Zentralstrahl

Bild 17

Bruchflächen liegen
quer zur Richtung des
Zentralstrahles.
Fraktur ist im Röntgen-
bilde nicht zu sehen.

Zentralstrahl

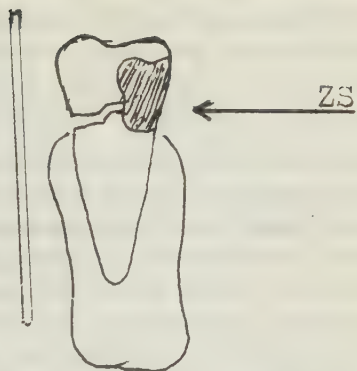
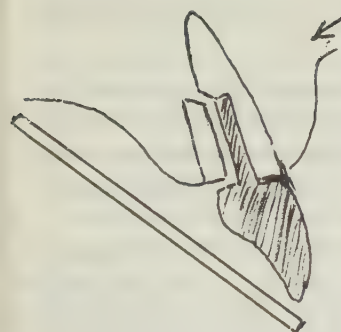


Bild 18

Bruchverlauf zwischen Stiftverankerung und Film ist im Röntgenbilde nicht zu sehen.

Bild 19

Bruchlinie zwischen Film und ausgedehnter Metallfüllung. Im Röntgenbilde keine Frakturiinie zu sehen.

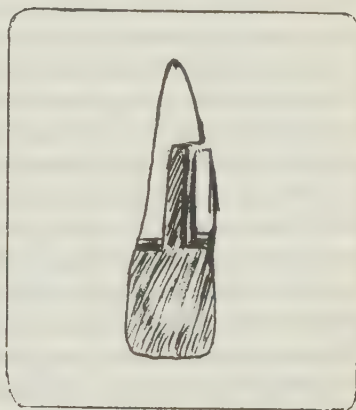
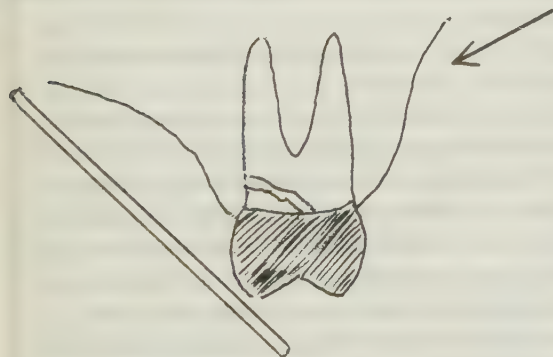


Bild 20

Bruchlinie in unmittelbarer Nähe einer Metallkrone. Sie bleibt im Röntgenbilde verborgen.

Bild 21

Geringes Ausmaß der Kontinuitätstrennung am apikalen Ende einer Stiftverankerung. Im Röntgenbilde schwer erkennbar.

so kann es schwierig sein, den Insult von einem kariösen Defekt zu unterscheiden. Merkmale einer Frakturstelle sind glatte, scharfe mehr oder weniger gezackte Begrenzungen. Die Randpartien sind nicht unterminiert. Der Defekt ist flacher, nicht so in die Tiefe gehend, die Strukturschwächung der Bruchfläche gleichmäßiger, nicht so wolkig wie bei Karies.

Wird durch ein Trauma der Markraum des vitalen Zahnes berührt, dann muß das Pulpengewebe nicht unbedingt zu Grunde gehen (Heuser). Parodontale Gewebsauflockerungen hätten damit nur vorübergehenden Charakter, sie können sich auch ohne wurzelbehandelnde Maßnahmen zurückbilden. Im Laufe von Monaten und Jahren kann es zur Bildung von Sekundärdentin an der Einbruchstelle kommen (Heuser). Sind umgekehrt im parodontalen Raume entzündliche Veränderungen röntgenologisch zu erkennen, so kann nicht beurteilt werden, ob diese zur spontanen Rückbildung oder zur Verschlimmerung neigen. Ist die Pulpa derart geschädigt, daß es zu keiner Restitutio kommt, dann treten die schon erwähnten Merkmale der subakuten oder chronischen apikalen Parodontitis auf.

Sind durch das Trauma größere Teile der Krone verloren gegangen, dann ist es im Röntgenbilde leicht an dem reduzierten Umfang zu erkennen. Schwieriger kann die Befunderhebung werden, wenn die Bruchstelle innerhalb der Alveole liegt. Hier sind die Verhältnisse zur röntgenologischen Erfassung noch am günstigsten, wenn die Strahlen tangential über die Bruchfläche streichen können. Sind die Bruchstücke nur um ein Geringes aus einander gewichen, so erscheint im Röntgenbilde eine charakteristische Frakturlinie. Liegt die Bruchfläche aber schräg oder gar quer zum Strahlengange, so kann sie sich wegen des umgebenden Zahngewebes im Röntgenbilde nicht abzeichnen (Bild 16, 17).

Daß Bruchflächen oder -linien durch Metalle oder Guttapercha verdeckt werden können, ist wohl leicht vorstellbar (Bild 18, 19, 20).

Je näher zur Wurzelspitze hin ein Bruchspalt verläuft, desto geringer werden die räumlichen Ausmaße, die zu durchforschen sind. Weiter erschwert wird die Erkennung von Frakturlinien, wenn der Wurzelkanal stark ausgehöhlt oder mit Fremdmaterial gefüllt ist (Karies, Füllmaterial, Stiftverankerungen/ Bild 21). Bei solchen Wurzeln besteht erhöhte Gefahr einer Längsfraktur (Mc Call-Wald). Schließlich können auch durch instrumentell gesetzte Wurzelperforationen Frakturlinien vorgetäuscht werden. Auch wenn die Bruchlinie einer Osteofraktur durch die Alveole führt, kann fälschlicherweise das Bild einer intraalveolären Fraktur entstehen (Heuser). Manchmal kann man sich in Zweifelsfällen damit helfen, daß Zweitaufnahmen mit mehr mesial- bzw. distal exzentrischer Einstellung angefertigt werden. In anderen Fällen, in denen trotz Verdachtes keine Frakturlinien feststellbar sind, empfiehlt Mc Call-Wald während der Aufnahme Fingerdruck gegen die Krone. Dadurch könnten die Bruchstücke auseinanderweichen und der Bruchspalt radiologisch erkennbar werden.

Frakturlinien im Knochengewebe sind analog dem vorstehend Gesagten ebenfalls umso eher zu unterscheiden, wenn die Röntgenstrahlen tangential zu den Bruchflächen verlaufen und die Bruchstücke auseinander gewichen sind.

Infraktionen und Fissuren zeichnen sich dadurch aus, daß sie im unversehrten Knochengewebe enden. Sie sind unvollständige Brüche. Die Wahrscheinlichkeit, sie radiographisch zu erfassen, ist wie bei Totalfrakturen umso größer, wenn die Strahlen durch den Bruchspalt ungehindert hindurchdringen können. Aber außer einer ungünstigen Lage des Spaltes kann die Erkennung auch wieder durch Geringfügigkeit der räumlichen Ausmaße erschwert werden.

2. c) III. Luxationen

Häufig werden durch Unfälle stärkere Luxationen oder Impressionen hervorgerufen. Dabei werden die Zähne gelockert. Im Anschluß an das Trauma folgt eine periodontale Entzündung (Mc Call-Wald). Ihre Erkennungsmerkmale sind bereits beschrieben worden. Das Zahnfach wird stets mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen. Bei Impressionen ist die Zerstörung im allgemeinen größer, während bei Luxationen die Alveolenkortikalis weitgehend erhalten geblieben sein kann (Heuser). Bei Impressionen erfolgt die Dislokation in Richtung der Zahnachse. Das kann im Röntgenbilde deutlich werden, wenn der Zahn über die Schmelz-Dentin-grenze im Knochengewebe steckt. Die Wurzelspitze stößt dabei durch den Fundus der Alveole, der Periodontalspalt wird zerstört.

Bei Luxationen kann der Zahn mehr nach Art eines Pendelausschlages bewegt werden, wobei der Kronenteil eine größere Bewegung macht als die Wurzelspitze. Im Röntgenbilde fällt der Zustand am deutlichsten ins Auge, wenn die Pendelrichtung in der Filmdimension liegt, d. h. wenn die Dislokation anders verläuft als in der Richtung des Zentralstrahles (Bild 22). Verläuft die Dislokation in orthoradialer Richtung, so kann man sie röntgenologisch am besten erfassen, wenn man mesial- oder distal-excentrische Einstellung des Tubus wählt (Bild 23). Wenn noch andere unbeschädigte Zähne mit auf die gleiche Aufnahme gekommen sind, so können sie die veränderte Lage der luxierten Zähne deutlicher machen. Unterschiedlich zu retinierten oder teilretinierten Zähnen wird bei Luxationen auch Parodontium und Knochengewebe geschädigt mit den bekannten röntgenologischen Merkmalen. Im bezahnten Kiefer ist bei Retentionen außerdem die Lücke meistens zu eng, weshalb ja gerade die entsprechenden Zähne nicht an ihren Platz rücken. Bei Luxationen haben die Zähne dagegen an ihrem Platz gestanden und sind später gewaltsam verdrängt worden. Das muß aus dem Röntgenbilde ersichtlich sein.

Bei v. Reckow finden wir beschrieben, welche Folgen es haben kann, wenn Milchzähne von einem Trauma betroffen werden. Dabei kann der Keim des bleibenden Zahnes in eine falsche Richtung gedrängt werden, so daß er später pervers durchbricht (Bild 24). Das Wurzelwachstum erfährt eine Abknickung (Bild 24, 25, 26).

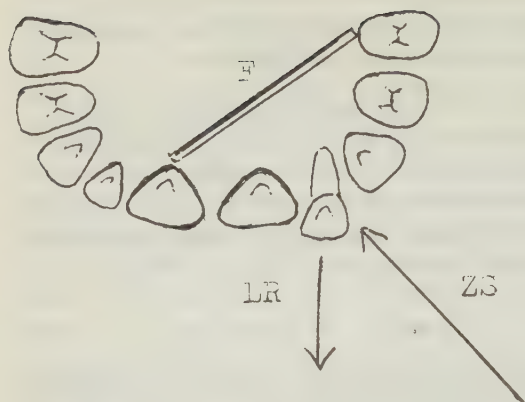


Bild 22

Luxationsrichtung und Zentralstrahl bilden einen Winkel. Lageveränderung des dislozierten Zahnes ist im Röntgenbilde erkennbar.

F = Film LR = Luxationsrichtung ZS = Zentralstrahl

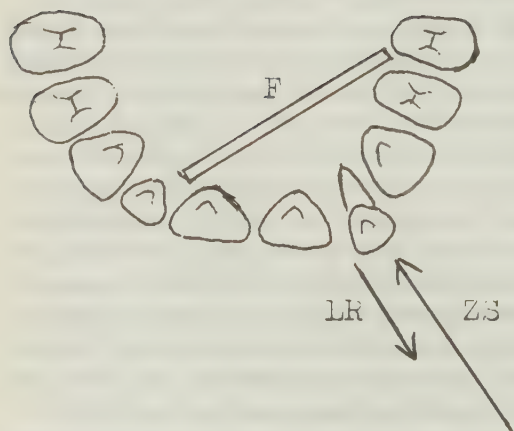


Bild 23

Luxationsrichtung und Zentralstrahl laufen parallel. Keine Lageveränderung im Röntgenbilde erkennbar.

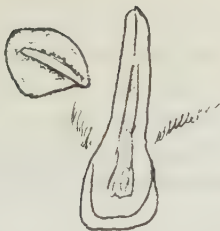
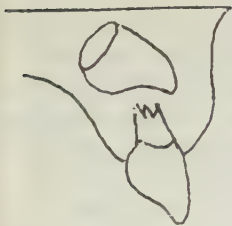


Bild 25

Orthoradiale Wurzelknickung 1]

Zustand mit 9 Jahren

Trauma mit etwa 5 Jahren (nach v. Reckow)

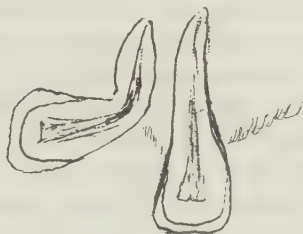
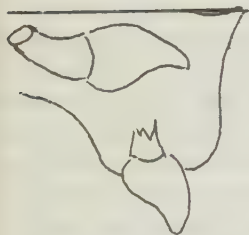


Bild 26

Laterale Wurzelknickung bei 1] 7-8 Jahre
Milchschneidezahntrauma mit 1 1/2 Jahren
(nach v. Reckow)

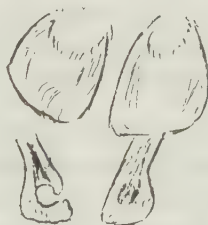
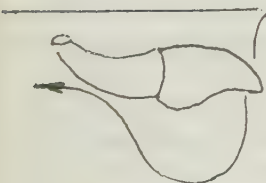


Bild 27

Asymmetrie in der Entwicklung durch Trauma 1]

Zustandsbild mit 5 1/2 Jahren

Alter während des Traumas unbekannt

(nach v. Reckow)

Folgen von Unfallschäden an Milchschneidezähnen. Die Bilder 25 - 27 sind schematische Wiedergaben von Röntgenbildern von v. Reckow.

Ursache und sichtbare Folgen liegen mehrere Jahre auseinander. Wenn z.B. das Trauma im Alter von 1 1/2 bis 5 Jahren erfolgt, werden die Wurzelabknickungen und abnormen Wachstumsrichtungen meistens erst im 7. bis 9. Lebensjahr offenkundig, wenn den Eltern das Absurde im Erscheinungsbild auffällt. Werden regelmäßig nach dem Unfall von Milchzähnen Kontrollaufnahmen gemacht, dann kann man beobachten, daß die sonst vorhandene Symmetrie in der Zahnentwicklung bei dem geschädigten Keime verloren gegangen ist (Bild 27).

2. c) IV. Knochenwunden

Welche Anhaltspunkte gibt es nun, im Röntgenbilde eine durch Unfall entstandene Knochenwunde von einer durch Extraktion herrührenden abzugrenzen? Geht der Zahn durch Unfall in toto verloren, dann wird die Alveole meist in Mitleidenschaft gezogen. Der Verlust von Teilen des Zahnfaches ergibt Frakturlinien. Betrifft der Verlust Teile der oralen oder vestibulären Wand, so können die Bruchlinien in der Bildwiedergabe schwer erkennbar oder ganz verborgen bleiben, sie können im "allgemeinen Grau der Knochenzeichnung untergehen". Je umfangreicher der Knochendefekt, desto ungehinderter können die Strahlen durch den geschädigten Gewebsbezirk dringen. Dadurch kann eine entsprechend unterschiedliche Strukturzeichnung im Röntgenbilde zustande kommen. Verletzungen des Zahnfaches beim Extraktionsvorgang ergeben häufig scharfe spitze Kanten. Werden sie geglättet, erscheint das Zahnfach entsprechend erweitert. Wird ein Zahn durch Unfall glatt herausgeschlagen, dann können die Wundränder auch nicht so starke Unterschiede im Relief zeigen. Unvollständige Brüche der Alveolenwand ergeben Fissuren oder Infraktionen. Sie können bei Extraktion oder durch Unfall entstehen. Wie sie zu erkennen sind, wurde schon beschrieben. Was sich an Hand des Röntgenbildes über das Alter einer Knochenwunde sagen läßt, wurde bereits unter dem Kapitel Extraktionswunden ausgeführt. Scharf begrenzte, schmale, tiefe Alveolen sprechen dafür, daß gesunde Wurzeln im gesunden Zahnfach gestanden haben. Bildet das Wundbett vom Alveolarrand her nur eine flache Mulde, so können Zähne oder Wurzeln keinen größeren Halt mehr im Knochen gehabt haben, ehe sie verloren gingen. Es muß Knochenschwund bestanden haben.

Die Tiefe von Knochentaschen oder eines Zahnfaches kann allein auf Grund des Röntgenbildes allerdings nicht angegeben werden, weil die Maßverhältnisse trügen können. Je nach Strahleneinfall können die natürlichen Verhältnisse verkürzt oder verlängert erscheinen. Etwa noch im Kiefer verbleibende Zähne oder Wurzeln können einen gewissen Anhalt zur Beurteilung der Proportionen geben. Beim zahnlosen Kiefer ist die Entscheidung entsprechend schwieriger. Tiefer Alveolen mit größerer Breitenausdehnung und unregelmäßigen Rändern, womöglich sogar mit erkennbaren Einbrüchen am Knochengewebe sprechen von Zertrümmerungen des Zahnfaches. Ob diese bei Extraktionen oder Unfall entstanden sind, läßt sich allein nach dem Röntgenbilde nicht sagen.

2. c) V. Verschlimmerung paradentaler Erkrankungen

Auf Grund von Röntgenaufnahmen beurteilen zu wollen, wie weit parodontale Krankheiten durch Unfall eine Verschlimmerung erfahren haben, ist schwierig. Vergleichsbilder vor und nach dem Unfall sind erforderlich. Aber selbst wenn sich die Krankheitsmerkmale im Röntgenbilde umfangreicher und verschärft darstellen, hat man sehr oft keine Handhabe zur Feststellung, daß die Verschlimmerung auf den Unfall zurückzuführen ist. In ihrem Halt bereits geschwächte Zähne können durch Unfall eher verloren gehen. Da aber das Röntgenbild über die Festigkeit von Zähnen nichts aussagen kann (s. Kapitel über Parodontitiden), ist auch insoweit kein Urteil möglich.

3. FOLGEN MANGELHAFTER RÖNTGEN-UNTERLAGEN

Sind überhaupt keine Röntgen-Unterlagen vorhanden, so ist der Gutachter auf den klinischen Befund angewiesen. Ist dieser klar und eindeutig, dann kann man vielleicht die näheren Umstände des Einzelfalles gut vor Augen haben, das letzte Glied in der Beweiskette fehlt jedoch. Selbst wenn der vorhandene Röntgenstatus zu wünschen übrig läßt, so ist doch das völlige Ausbleiben dieser Unterlagen noch bedeutend nachteiliger. Röntgen-Aufnahmen sind zwar mit großer Vorsicht zu beurteilen, vieles läßt sich auf ihnen verschieden deuten. Immer aber können Röntgenaufnahmen zum Ausgangspunkt einer Beurteilung herangezogen werden. Die Möglichkeit, daß es so sein kann wie es der klinische Befund darstellt, das ist es, was der Röntgen-Status in jedem Falle dartun kann und muß. Durch das Fehlen von Röntgenunterlagen kann die Begutachtung eines Falles unmöglich, erschwert oder verzögert werden, für den praktizierenden Zahnarzt können sich schwerwiegende Fehlschlüsse ergeben. Vorhandene Frakturen, Wurzelreste oder Fremdkörper können unerkannt bleiben oder übersehen werden. Wir haben keine Vorstellung von einem vorhandenen Bruchverlauf, von den Beziehungen der Zähne zum Bruchspalt u. a. m. Nach Heuser ist durchaus nicht jeder Zahn, der zum Bruchspalt in Beziehung steht, extraktionsreif. Oft könne er später noch als Klammer- oder Pfeilerzahn dienen. Die Erhaltungswürdigkeit hinge u. a. von der Pulpenvitalität bzw. der Qualität einer Wurzelfüllung und der Festigkeit im umgebenden Gewebe ab. Andererseits droht an solchen Stellen die Entstehung einer Bruchspaltosteomyelitis. Die Erkennung der Beurteilung intraalveolärer Zahnfrakturen ist ohne Röntgenbild ebenfalls unmöglich. Nach Heuser und Mc Call-Wald können sie unter bestimmten Voraussetzungen zur Ausheilung gebracht werden. Die Erfolgsaussichten richteten sich u. a. nach der Festigkeit des Zahnes, den Dislokationserscheinungen, der Breite des Bruchspaltes, der Vitalität der Pulpa bzw. der Qualität der Wurzelfüllung (Sterilität) usw.. In Grenzfällen solle man durch Schienung versuchen, den Zahn zu erhalten, sofern die Zahnreihe geschlossen ist. Bei Infektionsgefahr des Bruchspaltes vom marginalen Raume her bestünden ungün-

stige Aussichten für die Heilung. Umso besser seien diese hingegen, je weniger die Fragmente disloziert, je geringer die Zahnlockerung, je gesünder das marginale Parodontium sei usw.. In anderen Fällen könne versucht werden, den betreffenden Zahn mit Hilfe einer Resektion zu erhalten, wenn die Bruchlinie nahe der Wurzelspitze verlaufe. Nach abgeschlossener Schienung müßten die Zähne nicht nur faradisch, sondern auch röntgenologisch kontrolliert werden. Besonders bei noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum könne es durch die Schienung zur Luxation und dadurch zum Zahnverlust kommen (Heuser).

Wie wichtig die fortlaufende Röntgen-Kontrolle nach Schädigung von Milchzähnen ist, wurde bereits angeführt. Aus den erörterten Beispielen ergibt sich ohne weiteres die Wichtigkeit röntgenologischer Unterlagen. Wie infolge lückenhaften oder völlig fehlenden Röntgen-Befundes die Beurteilung eines Falles erschwert wird, kann an einem Beispiel aus der Unfallversicherung gezeigt werden. Hier war auch der klinische Befund ganz unzulänglich:

Eine 37jährige Frau wird von der Straßenbahn zu Boden geschleudert und bleibt besinnungslos liegen. Wegen erheblicher Kopfverletzungen wurde sie zunächst im Krankenhaus, 4 Monate später zahnärztlich behandelt. Folgender Befund lag vor: 2 fehlt. Im Oberkiefer rechts und links Brückenersatz. Unterkiefer o. B.

Röntgenaufnahmen wurden nicht angefertigt. Es wurde später totaler oberer Plattenersatz eingegliedert. Was mit den Brücken geschah, blieb ungeklärt. Auf die Frage der Versicherung, weshalb keine Röntgenaufnahmen gemacht worden seien, kam vom Zahnarzt die Antwort, das Metall lasse keine Strahlen durch.

Damit ist allerdings in diesem Falle nichts bewiesen. Aus dem äußerst knappen klinischen Befund geht hervor, daß sich im Oberkiefer rechts und links Brücken befunden haben. Über welche Zähne sich der Brückenersatz erstreckte, ist nicht klar. Da 2 als fehlend angegeben ist, könnte die Brücke im rechten Oberkiefer bei 3 begonnen haben. Wie sah es im linken Oberkiefer, wie im Frontzahngebiet aus? Da von Brückenersatz rechts und links im Oberkiefer gesprochen wird, darf angenommen werden, daß die Frontzähne von prothetischen Maßnahmen unberührt waren. Weshalb wurden sie entfernt? Was war der Anlaß zur Entfernung der Brücken, wie waren die Pfeilerzähne beschaffen? Waren sie vital, zeigten sie Lockerungserscheinungen, parodontale oder periapikale Entzündungserscheinungen oder Frakturlinien? Weshalb wurde der Oberkiefer total ausgeräumt? War der 2 durch den Unfall verloren gegangen oder hatte er bereits vorher gefehlt?

Eine ganze Reihe von Fragen hätten in diesem Falle röntgenologisch beantwortet werden können. Metalle spielen hierbei nur insofern eine mindernde Rolle, als durch sie Frakturlinien verdeckt werden können. Aber das ist ein Sonderfall, der nicht gleich bei sämtlichen Brückenpfeilern angenommen werden kann. Zumindest hätten Röntgenbilder darstellen können, ob mit einer der angenommenen Möglich-

keiten gerechnet werden kann. In der Gegend von 2/ hätte man sehen können, ob der Zahnverlust länger als 6 Monate zurückliegen könne, erkennbar an einer gleichmäßigen Knochenstruktur.

Aber auch zur eigenen Unterrichtung hätte der Zahnarzt röntgen müssen, um sich zu vergewissern, daß keine Osteofrakturen bestehen oder sich vielleicht noch Wurzelreste im Kiefer befinden. Vielleicht wäre er auf Grund ausreichender Röntgen-Unterlagen zu ganz anderen Entscheidungen gelangt, hätte ganz andere Behandlungsmaßnahmen ergreifen können, um die vorhandenen Schäden wirklich in der zweckmäßigsten Weise zu beheben.

Den Versicherungsorganen hätte er durch Röntgen-Unterlagen die Beurteilung erleichtern, dem Patienten gegenüber seine Maßnahmen begründen können, um sich u. a. vor möglichen späteren Regreßansprüchen zu schützen, wenn vielleicht der Patient mit dem herausnehmbaren Ersatz nicht zurechtkommt und von dritter Seite beeinflußt, glaubt, man hätte ihm anders und besser helfen können.

"Nach jedem Trauma, welches das Zahn- und Kiefergebiet betrifft, muß der Zahnarzt eine genaue röntgenologische Untersuchung durchführen" fordert Heuser. Und zu jeder Konsultation, zu der der Zahnarzt gebeten wird, solle er das enorale Röntgenbild zur Diagnose und zur Einleitung therapeutischer Maßnahmen fordern.

Durch die ständig wiederholte Forderung nach Röntgenunterlagen bei Unfallfolgen im Zahn-Kieferbereich kann die Selbstkritik beim Anfertigen von Röntgenbildern gefördert werden. Jedem Zahnarzt müssen die Grundbegriffe der Röntgentechnik geläufig sein. Er muß wissen, wann und wie ihr Einsatz erforderlich ist. Wenn in der täglichen Praxis die Ansprüche an die Qualität des Röntgenbildes gesteigert werden, können Fehlerquellen verringert werden, die bei Herstellung und Ausdeutung der Bilder entstehen können (v. Reckow).

Denken wir daran, daß es die geringfügigen Gewebsveränderungen sind, die zu erkennen die größeren Schwierigkeiten bereiten, so wäre es also erforderlich, in dieser Richtung eine Leistungssteigerung anzustreben.

Je schärfer eine photographische Zeichnung, desto stärkere Vergrößerung kann angewendet werden, ohne die Erkennbarkeit von Einzelheiten zu gefährden. Hier könnten Möglichkeiten gesucht werden, geringfügige Veränderungen leichter erkennbar zu machen.

Wieweit könnte also durch allgemeine Maßnahmen die Bildschärfe gesteigert werden?

Aufnahme-Geräte sollten eine bestimmte Leistungsgrenze nicht unterschreiten. Wenn es gelingt, durch einfache Vorrichtungen bessere Fixierung des Kopfes, des Filmes und der Lichtquelle zu erreichen, könnte die Gefahr des Verwackelns verringert werden.

Der Aufnehmende könnte sich gleichzeitig uneingeschränkter den übrigen Einstellungserfordernissen widmen: Isometrieregeln, orthoradiale oder excentrische Einstellung, Aufnahmetechnik nach Le Master usw. . Verbesserungen bei den Tageslichtentwicklern könnten ebenfalls Fehlergebnisse hinsichtlich der Bildschärfe vermindern helfen.

Auch diese technischen Dinge könnten dazu beitragen, das Röntgenbild in die ihm gebührende Stellung zu heben als unerläßliches Hilfsmittel bei der Erkennung und Behebung von Unfallfolgen.



Bild 28

Plazierung von Röntgenfilmen im Ober- und Unterkiefer. Abknickung von Ecken und Kanten (Zeichnung nach Sonesson)

Nachtrag

Nach Fertigstellung meiner Arbeit erschien das "Handbuch der Medizinischen Radiologie", herausgegeben von O. Olson/Lund, F. Strnad/Frankfurt M., H. Vieten/Düsseldorf, A. Zuppinger/Bern. Erwähnenswert sind daraus im Rahmen des mir gestellten Themas die Beiträge von A. Sonesson "Die Röntgendiagnostik der Kiefer und Zähne" und von K. Hollmann "Traumatische Veränderungen der Kiefer und Zähne".

Sonesson empfiehlt, von der Zahnpinzette als Filmhalter und dem Mundspiegel als Zungenhalter mehr Gebrauch zu machen. In der Prämolarenregion des Oberkiefers solle der Film soweit ventral angelegt werden, daß der distale Teil des Eckzahnes auch noch darauf erscheint. Oft müsse dabei ein kleiner Teil der oberen mesialen Ecke des Filmkuverts (in oraler Richtung) scharf umgebogen werden. Zur besseren Plan-Haltung des Filmes während der Aufnahme auch in anderen Gaumen- und Kieferregionen könnten weitere kleine scharfe Abbiegungen von Ecken und Kanten beitragen (Abb. 28). Andere geeignete Filmhalter seien der Planhalter (Sonesson 1950) oder der Aufbißblock. Oft müsse auf Aufbißplatte oder der Schaft des Filmhalters mit einer thermoplastischen Masse (Basiswachs, Kompositionsmasse oder ähnliches), in die der Patient hineinbeißen kann, umgeben werden, um eine gute Fixierung zu ermöglichen. Nicht selten werde vom behandelnden Zahnarzt eine gewisse Findigkeit gefordert, um den Film recht plazieren und festhalten zu können. Durch Standardisierung bei der Untersuchungstechnik erhielte man im Hinblick auf die Projektion ein gleichförmigeres Bildmaterial, das leichter zu analysieren sei.

Zur Erfassung traumatischer Veränderungen an Zähnen und Alveolarfortsatz mit Hilfe enoraler Röntgenaufnahmen gibt es nach Hollmann zwei Möglichkeiten: "a) Film dem Alveolarkamm angelegt (isometrische und Rechtwinkelaufnahme) und

b) Aufbißfilm mit zahnaxialem Strahlengang (für die Zähne des Oberkiefers schwieriger. Der Zentralstrahl zielt am besten durch das kontralaterale Nasenbein oder die Nasenwurzel axial durch den Zahn auf einen in der Okklusionsebene gelagerten Film)." (Hollmann)

Luxationen und Frakturen an Zähnen entstehen nach Sonesson, wenn ein Trauma von ausreichender Kraft einen oder mehrere Zähne trifft. Nicht selten seien diese Schäden auch mit Frakturen im Alveolarknochen verbunden. Sie würden vor allem in den frontalen Regionen angetroffen (Pindborg 1955). Nach Hollmann werden Zahnfrakturen einerseits nach dem Ort der Verletzung in Kronen- und Wurzelbrüche, andererseits nach dem Verhalten der Frakturlinie zur Zahnachse in Längs-, Quer- und Schrägbrüche geschieden. Ob die Brüche direkt oder indirekt entstünden, sei bei dem kleinen Objekt schwer zu entscheiden.

Kronenbrüche fanden sich in ungefähr gleicher Zahl in Form von Quer- und Schräg-

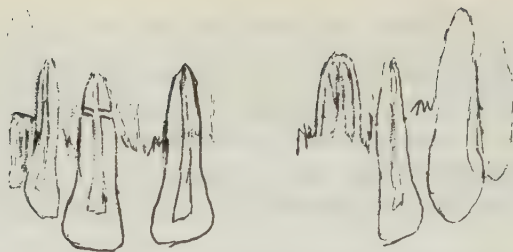


Bild 29, 30

Bild 29. 39 Jahre. Beim Fußballspiel Tritt ins Gesicht. Schneidezahnbrüche im Ober- und Unterkiefer. Enoraler Zahnfilm der oberen Frontzahnregion. Limbusatrophie 11. 1 mit querrer Bruchlinie im Bereich des Überganges des mittleren zum apikalen Wurzeldrittel. Der mesiale Periodontalspalt von 3 projiziert sich auf den 2 und tauscht eine Längsfraktur von 2 vor.

Bild 30. 32 Jahre. Vom Automobil niedergestoßen. Bruch der Zahnkronen von 11 und 2. Zahnfilm von 123-. Die Krone von 1 ist abgebrochen und fehlt, die Wurzel mesial des Pulpencavums längs gebrochen. 23 erscheinen intakt.

(Zeichnung nach Röntgenbildern von Hollmann S. 125.)

brüchen. Die Querbrüche lagen meist im Bereich des Überganges der Krone zur Wurzel. Die Schrägbrüche trennten einen Höcker eines Seitenzahnes oder eine Schneidekantenecke eines Frontzahnes ab. Längsbrüche der Zahnkronen seien selten. Dabei würden meist die beiden Wurzeln eines Molaren oder Prämolaren mit den entsprechenden Kronenteilen durch eine vertikale Fraktur voneinander getrennt, oder seltener werde ein durch eine Wurzelbehandlung geschwächter Frontzahn einseitig paraxial belastet und breche dann der Länge nach durch. Wesentlich wäre es, ob durch den Bruch die Pulpenkammer eines vitalen Zahnes eröffnet würde. Eine frei zu Tage liegende Pulpa sei mit den heute zur Verfügung stehenden Methoden selten auf die Dauer am Leben zu erhalten.

Auch im Bereich der Zahnwurzeln würden die Schräg- und Querbrüche die Längsbrüche überwiegen (Abb. 29). Letztere fänden sich hauptsächlich bei Wurzeln mit stiftverankerten Zahnkronen im Bereich der Frontzähne und Prämolaren. Sie würden fast immer mittelbar durch Gewalteinwirkung auf den Stift des Stiftzahnes hervorgerufen. Die Alveole einer längsgebrochenen Wurzel sei selten beschädigt (Abb. 30). Auch bei einer Schräg- oder Querfraktur der Wurzel bleibe die Alveole oft - selbst bei weit apikal liegenden Brüchen - intakt. Würden mehrere nebeneinander liegende Wurzeln frakturiert, breche meist auch der umgebende Knochen

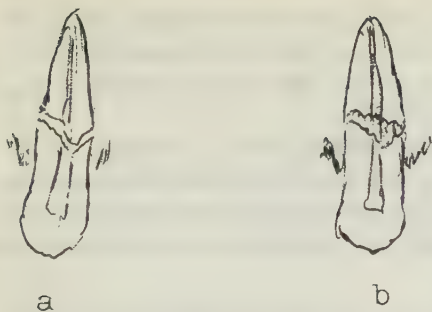


Bild 31

Intraalveoläre Wurzelfraktur [1.

aDie Strahlenrichtung ist mit der Frakturebene "zusammengefallen".

bDie Strahlenrichtung fiel "schräg gegen" die Frakturebene (kann eine Splitterfraktur vortäuschen)

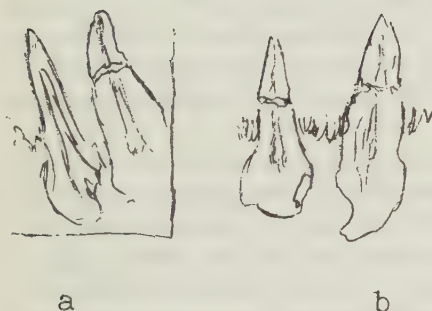


Bild 32

Intraalveoläre Wurzelfrakturen

(Zeichnungen nach Röntgenbildern von Sonesson S. 927).



Bild 33

Schräge Längsfraktur 4 in Höhe mit dem apikalen Stifende eines Wurzelstiftes, sowie juxtaradikuläre Ostitis (nach einem Röntgenbilde von Sonesson S. 926).

(Alveolarfortsatzfraktur). Die Dislokation der Fragmente gebrochener Zähne sei entweder gering, wenn das periphere Fragment von der Alveole geschient oder von der Zahnpulpa oder der Gingiva fixiert bleibe, oder aber das periphere Fragment fehle überhaupt.

Nach Hollmann ist ein Röntgenbild bei Kronenfrakturen selten notwendig, weil diese klinisch leicht feststellbar seien. Sonesson fordert auch hier Röntgenaufnahmen, um die Lage der Pulpa im Verhältnis zur Frakturfläche festlegen zu können. Beide Autoren aber halten Röntgenaufnahmen bei tatsächlichen oder auch nur vermuteten Wurzelfrakturen für unerlässlich.

Klinisch könne man, wie Hollmann meint, nur aus gestörter Funktion und abnormer Beweglichkeit auf Wurzelfraktur schließen. Nur das Röntgenbild ermögliche die Abgrenzung des Bruches zur Luxation. Unmittelbar nach dem Unfall lägen die Fragmente allerdings oft so innig aneinander, daß die Fraktur auch röntgenologisch nicht erkannt werden könne. Nach einigen Tagen käme es durch den täglichen, zum Teil unfreiwilligen, Gebrauch des Zahnes und durch Exsudation (Ciescynski) zu einer Trennung der Fragmente, so daß der röntgenologische Nachweis des Bruches leicht gelänge.

Bei Sonesson heißt es: "Intraalveoläre Querfrakturen von Zahnwurzeln (Abb. 31, 32) können leicht und schwer zu diagnostizieren sein. Eine Dislokation zwischen den Wurzelfragmenten wird nicht selten vermißt. Es ist oft notwendig, daß die Strahlenrichtung mit der Frakturebene zusammenfällt, um eine solche Fraktur auf dem Röntgenbilde hervortreten zu lassen. Je mehr die Strahlenrichtung von dieser Ebene abweicht, desto schlechter wird die Fraktur im Röntgenogramm registriert." (Sonesson)

Zur Sicherung der Diagnose müßten bei Vermutung einer solchen Wurzelfraktur im Bedarfsfalle die Aufnahmeanordnungen variiert werden. Auch Längsfrakturen, deren Frakturebene genau in mesiodistaler Richtung liege, könnten sich auf einem orthoradialen Röntgenogramm nicht abzeichnen. Bei ausreichender exzentrischer Projektion könne diese Frakturart im besten Falle partiell sichtbar werden. Bei älteren Frakturen könne eventuell ein begrenzter, juxtaradikulärer ostitischer Prozeß, z. B. im apikalen Gebiet, auf eine vorhandene Fraktur deuten (Abb. 33). Beide Autoren stimmen darin überein, daß auf eine Wurzel projizierte Aufhellungslinien einer Kieferknochenfraktur oder eines benachbarten Periodontalspaltes als Wurzelfrakturlinie angesehen werden könne. Sorgfalt bei der Untersuchung und Wiederholungen mit anderen Aufnahmerichtungen würden die Diagnose sichern helfen.

Alveolarfortsatzfrakturen haben nach Sonesson im Ober- und Unterkiefer ein ungefähr gleichartiges Auftreten. Sie würden gewöhnlich durch ein Trauma gegen einen oder mehrere Zähne verursacht, die dadurch disloziert und oft ganz oder partiell aus ihren Fächern luxiert würden. Oft schließe eine Fraktur dieser Art in der Hauptsache einen regionären Teil der buccalen oder palatinal/lingualen Kno-



Bild 34

Fraktur des Alveolarfortsatzes in der
Oberkieferfront, mit Dislokation



Bild 35

Fraktur des Alveolarfortsatzes um einen Oberkiefer-
molaren, verursacht durch einen Extraktionsversuch
(das Fragment macht einen Teil des Sinusbodens aus)

Zeichnungen nach Röntgenbildern von Sonesson
(S. 945)



Bild 36

27 Jahre. Sturz von der Straßenbahn. Luxation von oberen Frontzähnen, enorale Zahnfilme der oberen Frontzahnregion. 2]quere Fraktur in Limbushöhe, Krone fehlt, 1]erheblich peripher luxiert. 1] in Wurzelmitte schräge gebrochen. 1] und der periphere Teil von 1] tragen einen abgebrochenen Teil des limbischen Abschnittes des Alveolarkammes.

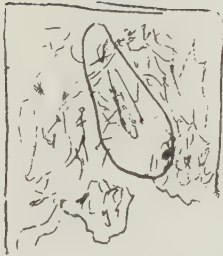


Bild 37

Zahnfilm der linken oberen Eckzahngegend. Der bleibende Eckzahn liegt ohne Periodontalspalt und ohne Pericoronarraum im Kiefer. Die mesialen Nachbarzähne fehlen.

Zeichnungen nach Röntgenbildern von Hollmann (S. 126.)



Bild 38

Subluxation 1]

(Zeichnung nach einem Röntgenbild von Sonesson S. 926.)

chenplatte im Alveolarfortsatz ein (Abb. 34). Hier könne es schwer sein, die Frakturlinien zufriedenstellend röntgenographisch wiederzugeben. Verschiedene Projektionsrichtungen, im frontalen Gebiet auch ergänzende extraorale Aufnahmen müßten angewandt werden. Da es sich um subtile Strukturen der Körpergewebe handle, müßte immer eine optimale Bildqualität angestrebt werden. Besonders biete hier der Oberkiefer auf Grund seiner komplizierten Bauart oft große Schwierigkeiten. In seinem Röntgenogramm kämen so viele Überlagerungen von verschiedenen Konturen und Struktureinheiten vor, daß ostitische Frakturlinien oft sehr schwer zu analysieren seien. Nähte oder schmale Luft- oder Weichteilpartien könnten bisweilen Frakturen vortäuschen. Auch in den Nähten könnten die Frakturen lokalisiert sein. Bei der Analyse von Röntgenogrammen mit fraglichen Oberkieferfrakturen sei darum immer große Vorsicht am Platze. Sichere Frakturzeichen seien jedoch offene (diastatische) Frakturspalten, ein Konturabbruch in den Knochenwänden und Dislokation verschiedener Art, wenn sie im Röntgenogramm sicher faßbar werden (Abb. 35).

Luxationen werden, wie Hollmann schreibt, sowohl nach der Richtung, nach der die Dislokation des Zahnes erfolgt, näher bezeichnet, als auch nach dem Ausmaß der Verlagerung. Für die Richtung seien neben den Bezeichnungen peripher (mundhöhlenwärts) und zentral (kieferkörperwärts) die Beifügungen mesial, distal, buccal, lingual, für das Ausmaß die Bezeichnungen partiell und total üblich (Axhausen). Eine totale Luxation liege vor sobald die Krone des an sich intakten Zahnes nach der Verlagerung klinisch nicht sichtbar ist, sei es, daß der Zahn soweit in den Kiefer getrieben wurde, sei es daß er überhaupt ausgeschlagen wurde. Zahnluxationen - an Zahl würden die peripheren überwiegen - fänden sich vor allem beim Jugendlichen. Beim Erwachsenen und älteren Menschen führe das gleiche Trauma eher zur Fraktur des Alveolarfortsatzes oder des Zahnes als zur Luxation. Luxiert vorgefunden würden am häufigsten die oberen Frontzähne (protrudierte Zähne prognather Kiefer seien ganz besonders oft betroffen). Die Luxation eines Milchzahnes gehe stets mit der Gefahr einer Beschädigung des Keimes des bleibenden Zahnes einher. Unter anderem könne auch bei Retention eines bleibenden Zahnes umgekehrt auf Beschädigung des betreffenden Zahnkeimes geschlossen werden.

Auf dem Röntgenbilde ist die periphere Zahnluxation (Abb. 36) an dem allseitig erweiterten und besonders im Bereich der Wurzelspitze intensiv gezeichneten Periodontalspalt zu erkennen. Charakteristisch sei die Umkehr des normalen Verhältnisses der Weite des apikalen Teiles im Vergleich zur Weite des marginalen Teiles des Periodontalspaltes. Die zentrale Luxation zeichne sich durch das Fehlen des apikalen Periodontalspaltes aus (Abb. 37). Eine geringfügige Luxation wird von beiden Autoren als Subluxation bezeichnet. Nach Sonesson tritt sie auf dem Röntgenbilde als eine "markierte Breitenzunahme" des Periodontalspaltes "um die Wurzel herum" (Sonesson) und besonders im apikalen Teil auf (Abb. 38).

Es sei wertvoll, dieses Symptom zu bemerken, da ein solcher Schaden zum Pulpentod mit folgender Gangrän führen könne. Selbst wenn ein solcher Zahn im Kiefer wieder "festwachse" (Sonesson), müsse er "für einen zufriedenstellend langen Zeitraum" (Sonesson) fortlaufend - röntgenologisch und klinisch - kontrolliert werden.

Ist es zweifelhaft, ob eine Luxation vorliegt, so sei nach Hollmann die Möglichkeit eines Vergleiches des Periodontalspalt eines vermutlich luxierten Zahnes mit dem Periodontalspalt eines sicher unbehelligt gebliebenen Nachbarzahnes von besonderem Vorteil. Immer solle nach einer Beschädigung des knöchernen Zahnfaches gesucht werden. Das sei ganz besonders wichtig, wenn eine Alveole leer vorgefunden wird, die an einen Hohlraum grenzt (Kieferhöhle, Zyste, Mandibularkanal, Bruchspalt). Dann sei auch stets die Möglichkeit einer Verlagerung des Zahnes in den benachbarten Hohlraum in Betracht zu ziehen. Der röntgenologische Nachweis einer Verlagerung einer Wurzel in benachbarte Bereiche sei allerdings oft nicht zu erbringen.

Differentialdiagnostisch müßten gegen Luxationen entzündliche und atrophische Veränderungen des periodontalen Raumes abgegrenzt werden. Bei Subluxationen sei das oft nicht möglich.

Über die vorgenannten beiden Beiträge wurde berichtet, soweit es zur Ergänzung des von mir behandelten Themas dienen kann. Auch aus ihnen geht hervor, daß das Röntgenbild bei Unfällen einen wichtigen Platz auszufüllen hat. Es gibt Grenzfälle, bei denen auch eine vollkommene Röntgentechnik nicht zum gewünschten Ziele führt. Aber das sind Ausnahmen, und die Hilfe, die das Röntgenbild in vielen Fällen leisten kann, ist zu wertvoll, um darauf verzichten zu können. Jeder Praktiker kann täglich darauf angewiesen sein, davon Gebrauch machen zu müssen. Deshalb ist es sinnvoll, sich eingehend mit diesem Wissensgebiet zu befassen.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Ein besonders markanter Versicherungsfall bei dem Bayerischen Gemeindeunfallversicherungsverband gab die Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit. Die Krankengeschichte erschöpfte sich dabei in wenigen Sätzen, Röntgenunterlagen waren überhaupt nicht vorhanden. Bei näherer Befassung mit dem Thema zeigte es sich, daß der Bedeutung des Röntgenbildes in Kreisen zahnärztlicher Praktiker größtenteils offenbar viel zu wenig Beachtung geschenkt wird. Das wird besonders deutlich da, wo an zentraler Stelle die klinischen Unterlagen zur Begutachtung zusammenlaufen. Auch bei der Unfallversicherung wird die Arbeit durch diesen Umstand verzögert und erschwert. Der praktizierende Zahnarzt kann sich aber auch selbst in unangenehme Lagen bringen. Eine zuverlässige Diagnose ist heute ohne Röntgenunterlagen nicht mehr denkbar. Gesicherte Befunderhebung ist jedoch die Grundlage für zweckmäßige und erfolgssichere Behandlungsmaßnahmen, hier im besonderen nach Unfallfolgen.

Der Verzicht auf Röntgenaufnahmen kann zudem als Kunstfehler ausgelegt werden.

Nach der Berufsordnung für die Bayerischen Kassenzahnärzte ist jeder Zahnarzt zur Meldung von Berufskrankheiten und Unfällen ebenso verpflichtet wie zur Auskunftserteilung darüber.

Ohne Röntgenaufnahmen kann er aber höchstens Vermutungen anstellen.

Wenn wir uns auf dem Gebiete der Röntgenologie auch mancher Unzulänglichkeiten bewußt werden, so braucht das doch durchaus nicht immer und überall als unabänderlich hingenommen zu werden. Es gibt manches, was wir selbst tun können, um diesen Zustand zu ändern. Vor allem müssen die Selbstansprüche an die Qualität der Röntgenbilder in der täglichen Praxis gesteigert werden. Dazu ist es erforderlich, sich zunächst einmal mit der normalen Röntgen-Anatomie und der Methodik in der Anfertigung der Aufnahmen vertraut zu machen. Beide Faktoren zusammen erst ermöglichen die Erzielung einwandfreier Röntgenbilder.

Eine Reihe von Punkten, die zu diesem Ergebnis führen können, sind in der Arbeit zusammengetragen. Wir dürfen uns auch nicht scheuen, Röntgenaufnahmen zu wiederholen, wenn sie technisch mißglückt sind. Wird trotz einwandfreier Technik ein bestehender Verdacht auf krankhafte Veränderungen nicht bestätigt, so können andere Einstellungen erforderlich sein. Bei der schwierigen Aufnahme oberer Prämolaren und Molaren kann die Methode nach Le Master gute Dienste leisten. Die Gründe weshalb diese Möglichkeit so wenig genutzt wird, werden aufgeführt. Die Beherrschung aller dieser Einzelpunkte bilden die Grundlage, von der aus pathologische Röntgenbefunde erhoben werden können.

Es werden eine Reihe von Unfallschäden erörtert, wie sie sich im Röntgenbilde darstellen können.

Nun darf zwar das Röntgenbild nicht überbewertet werden. Ja es gibt eine ganze Menge von Gründen, aus denen trotz beherrschter Aufnahmetechnik uns die Frage nach einem Unfallschaden röntgenologisch nicht beantwortet wird. Dafür werden gleichfalls Beispiele gegeben. Trotzdem kann in keinem Falle auf Röntgenuntersuchen verzichtet werden, weil sie immer eines vermögen. Sie können die Möglichkeit einer klinischen Befunderhebung bezeugen oder stützen.

Da Veränderungen in den Geweben im allgemeinen umso schwieriger aufzufinden sind, je geringfügiger sie sich zeigen, wäre dieses u. a. mit ein Grund dafür, größere Bildschärfe anzustreben. Stärkere Vergrößerungen werden dann erst lohnend. Damit wachsen die Aussichten, die röntgenologischen Erkennungsmöglichkeiten zu erweitern. Es werden einige Vorschläge in dieser Richtung gemacht.

In der Arbeit habe ich die Bedeutung des Röntgenbildes untersucht, die dieses im Verkehr zwischen Zahnarzt und Gutachter spielt, bestehende Mängel aufgezeigt und Möglichkeiten zu deren Herabminderung genannt.

An dieser Stelle möchte ich zum Ausdruck bringen, daß ich Herrn Obermedizinalrat Privat-Dozent Dr. K. LINK für die freundliche Überlassung des Themas zu besonderem Dank verpflichtet bin.

Zahnärztliche Fortbildung Heft 8

Heuser, Hans, Zahnärztliche Röntgendiagnostik
Jo. Ambrosius Barth-Verlag, Leipzig 1958

Sonnabend, Eberhard

Das Röntgen-Bild in der zahnärztlichen Praxis
Richard Pflaum-Verlag, München 1958

Zahn-Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen Heft 16

Zahnärztliche Röntgenologie,

Karl Hanser-Verlag, München 1955 darunter

Von Reckow, J. F., Das intraorale Röntgenbild und seine klinische Auswertung

Jung, Till, Die extraorale Röntgenaufnahme der Kiefer einschließlich der
Kiefergelenke

Fröhlich, Eugen, Zähne und Kieferhöhle im Röntgenbild

Von Reckow, J. F., Fehler beim Röntgen und Irrtümer bei der Deutung des
Röntgenbildes

Heiss, Josef, Die Hilfe des Röntgenbildes in der chirurgischen Zahnheilkunde

Wannenmacher, Eugen, Die Hilfe des Röntgenbildes in der Zahnerhaltung und
der zahnärztlichen Prothetik

Hahn, Werner, Der apikale Herd. Das Röntgenbild

Kranz, Peter Paul

Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete

Karl Hanser-Verlag, München 1949

Monatskurse für die ärztliche Fortbildung 4/56

Werkgartner, A., Der Kunstfehler in ärztlicher Sicht

Lehmann/München 1956

Berufsordnung für die Bayerischen Zahnärzte

beschlossen von der Vollversammlung der Delegierten zur Bayerischen

Landeszahnärztekammer vom 22./23.3.1959

Bezirksvertrag für Kassenzahnärzte

Anlage II zum Reichsvertrag für Kassenzahnärzte... vom 27. August 1935

Mc Call-Wald J. G./S. S.

Handbuch der klinischen dentalen Röntgenologie

Medica-Verlag, Stuttgart 1954

Kirsch, Theodor

Die Begutachtung in der Zahn-Mund- und Kieferheilkunde

Dr. Alfred-Hütig-Verlag, Heidelberg 1961

Paerschke, E. und Dietze, R.

Zahnärztliche Röntgenologie

Gustav Fischer-Verlag, Jena 1963

Handbuch der Medizinischen Radiologie von

O. Olsson/Lund, F. Strnad/Frankfurt M., H. Vieten/Düsseldorf,

A. Zuppinger/Bern.

Band VII/2 Beiträge von

Sonesson, A., Die Röntgendiagnostik der Kiefer und Zähne

Hollmann, K., Traumatische Veränderungen der Kiefer und Zähne

L E B E N S L A U F

Am 16. Februar 1909 wurde ich als Sohn des Oberstudienrates Karl Berndt und seiner Ehefrau Charlotte geb. Gruner in Deutsch-Krone/Wetspr. geboren. Nach dem Schulbesuch in Lauban/Schlesien und Breslau, wo ich 1928 das Reifezeugnis erhielt, studierte ich in Göttingen und Breslau Zahnmedizin. Im Winter 1932/33 legte ich in Breslau das zahnmedizinische Staatsexamen ab. Die Approbation erhielt ich mit dem 4. 2. 1933.

Nachdem ich als Assistent und Vertreter in verschiedenen Praxen tätig gewesen war, ließ ich mich 1936 in Dyhernfurth/Schlesien in eigener Praxis nieder. 1938 ging ich nach Neutitschein im Sudetenland. Zu Kriegsbeginn wurde ich zum Wehrdienst eingezogen. Nach dem Frankreich-Feldzug fand ich als Kriegszahnarzt Verwendung. Zum Schluß war ich als Oberarzt (Z) bei einer San. Komp. 1945 wurde ich aus der Gefangenschaft entlassen und baute, da ich nicht mehr in die Heimat zurückkehren konnte, in Volpriehausen Kr. Northeim eine neue Praxis auf. Zum Jahreswechsel 1960/61 zog ich nach Ingolstadt, um hier eine verwaiste Praxis zu übernehmen.

Ich bin verheiratet und habe 3 Kinder im Alter von 19, 16 und 12 Jahren.

